

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**ENSINO DE GRADUAÇÃO PELA INTERNET:
UM MODELO DE ENSINO-APRENDIZAGEM
SEMIPRESENCIAL**

AVANILDE KEMCZINSKI

FLORIANÓPOLIS
2000

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

AVANILDE KEMCZINSKI

**ENSINO DE GRADUAÇÃO PELA INTERNET:
UM MODELO DE ENSINO-APRENDIZAGEM
SEMI-PRESENCIAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia de Produção.

Área de concentração: Engenharia de Avaliação e Inovação Tecnológica

Orientador: Luiz Fernando Mählmann
Heineck

Florianópolis
2000

AVANILDE KEMCZINSKI

**ENSINO DE GRADUAÇÃO PELA INTERNET:
UM MODELO DE ENSINO-APRENDIZAGEM
SEMIPRESENCIAL**

Esta dissertação foi julgada e aprovada para a obtenção do título de **Mestre em Engenharia de Produção** no **Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção** da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 14 de dezembro de 2000.

Ricardo Miranda Barcia, Ph.D.

Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Luiz Fernando Mahlmann Heineck, Ph.D. (UFSC)

Orientador

Idone Bringhenti, Dr. (UFSC)

Valdir Vegini, Dr. (UNIVILLE)

João Ernesto Escosteguy Castro, M.Eng. (UFSC)

A todos os amigos!

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-graduação da Engenharia de Produção – PPGEPP – da Universidade Federal de Santa Catarina, pela oportunidade de realização do mestrado.

Ao Professor Luiz Fernando M. Heineck, por ter me concedido a vaga no mestrado.

Ao meu co-orientador, Professor João Ernesto Escosteguy Castro, por ter acreditado, estimulado e confiado nas minhas idéias e disponibilizado os recursos necessários.

Ao LSAD pela oportunidade de aprendizado, profissionalismo da equipe e amizade. Agradeço em especial a equipe LSADweb que não mediu esforços para o sucesso do PEEGI.

À Universidade da Região de Joinville (UNIVILLE), pela intermediação junto à ACADE/CAPES para o apoio financeiro.

A Professora Aridenise Macena (UNIFOR), pela participação no PEEGI.

Em especial, aos amigos que me apoiaram e estimularam durante esta caminhada: Carminha (Companheira e Guerreira), Luciana (Força e Determinação), Cassandra (Pedagoga Virtual), Flavia (Fiel Amiga), Fernanda Debiasi (Apoio técnico e Incentivo), Beti, Fabio e Weimar pela Amizade.

Ao meu Marido, pelo apoio, incentivo e amor.

A minha família, que torcia pelo meu sucesso.

Enfim, a todos que de alguma forma acompanharam esta etapa na minha vida, na busca do "saber" e do "saber fazer".

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	x
LISTA DE QUADROS	xi
LISTA DE TABELAS	xii
LISTA DE GRÁFICOS.....	xiii
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	xiv
GLOSSÁRIO	xv
RESUMO.....	xvi
<i>ABSTRACT</i>	

.....
xvii

CAPÍTULO 1	01
1.1 INTRODUÇÃO	01
1.2 O PROBLEMA	02
1.3 RELEVÂNCIA DA PESQUISA E RESULTADOS ESPERADOS	03
1.4 HIPÓTESES	04
1.5 OBJETIVO.....	05
1.5.1 Geral	05
1.5.2 Específico.....	05
1.6 ORGANIZAÇÃO E METODOLOGIA DE TRABALHO	05
1.7 LIMITAÇÕES DA PESQUISA.....	07
CAPÍTULO 2 – O ENSINO DE GRADUAÇÃO NO BRASIL.....	08
2.1 INTRODUÇÃO	08
2.2 HISTÓRICO DA EDUCAÇÃO NO BRASIL.....	09
2.2.1 Educação Fundamental	09
2.2.2 Educação Superior.....	11
2.3 SITUAÇÃO ATUAL: O REFLEXO DO ENSINO FUNDAMENTAL NO ENSINO SUPERIOR	14

2.4 A LEI DE DIRETRIZES E BASES NOS PROGRAMAS DE GRADUAÇÃO A DISTÂNCIA	17
2.5 NOVOS RUMOS PARA O ENSINO SUPERIOR.....	18
2.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	19
CAPÍTULO 3 – EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA E AS NOVAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO.....	21
3.1 INTRODUÇÃO	21
3.2 EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA VERSUS EDUCAÇÃO PRESENCIAL	23
3.2.1 Educação a Distância.....	23
3.2.2 Educação Presencial.....	25
3.3 TECNOLOGIA EDUCACIONAL	26
3.4 O USO DAS NOVAS TECNOLOGIAS – DO COMPUTADOR À INTERNET.....	26
3.5 O BINÔMIO TECNOLOGIA E PEDAGOGIA	29
3.5.1 A Abordagem Instrucionista.....	30
3.5.2 A Teoria Construtivista.....	31
3.5.2.1 Construção do conhecimento	32
3.5.2.2 O aprendiz como centro do processo.....	33
3.5.2.3 O ambiente de aprendizagem	33
3.5.3 A Abordagem Construcionista	35
3.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	36
CAPÍTULO 4 – MODELO ENSINO-APRENDIZAGEM SEMIPRESENCIAL (MEAS)	38
4.1 INTRODUÇÃO	38
4.2 INTEGRANDO O ENSINO PRESENCIAL COM A APRENDIZAGEM VIRTUAL	39
4.2.1 Pesquisa Preliminar na Construção do Método.....	40
4.3 MODELO DE APRENDIZAGEM.....	41
4.4 A FERRAMENTA PDCA (PLANEJAMENTO, EXECUÇÃO, CONTROLE E AVALIAÇÃO) NA GESTÃO DE MODELOS DE ENSINO-APRENDIZAGEM	44
4.5 METODOLOGIA DO MEAS.....	45
4.5.1 Planejamento	45
4.5.1.1 Plano de ensino.....	46
4.5.1.2 Planejamento instrucional.....	46

4.5.2 Execução	49
4.5.2.1 Concepção da aula.....	49
4.5.2.2 Transposição do conteúdo da aula para o ambiente virtual – PEEGI.....	50
4.5.2.3 Mecanismo de interatividade	50
4.5.3 Controle	51
4.5.3.1 Homologação e liberação da aula para o aluno	51
4.5.3.2. Suporte ao aluno	52
4.5.3.3 Infra-estrutura tecnológica e da sala de aula.....	52
4.5.3.4 Documentação dos problemas	53
4.5.4 Avaliação	54
4.5.4.1 Desempenho	54
4.5.4.2 Satisfação.....	55
4.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	56
CAPÍTULO 5 – APLICAÇÃO E AVALIAÇÃO DO MODELO NO PROGRAMA EXPERIMENTAL DE ENSINO DE GRADUAÇÃO PELA INTERNET - PEEGI.....	
5.1 INTRODUÇÃO	57
5.2 COMPONENTES DO MEAS	58
5.3 A TECNOLOGIA UTILIZADA NO MEAS: <i>SOFTWARE</i>	59
5.3.1 Ambiente de aprendizagem: WEB-PCO	60
5.3.2 Customizações do WEB-PCO para o MEAS	63
5.4 FUNÇÕES E CAPACITAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA DO PROJETO: <i>PEOPLEWARE</i>	65
5.5 UNIVERSO DE APLICAÇÃO DO PEEGI	67
5.5.1 Disciplina de Economia da Engenharia – UFSC.....	68
5.5.2 Disciplina de Construção Civil I – UNIFOR.....	68
5.6 CARACTERIZAÇÃO DO PÚBLICO ALVO	68
5.6.1 Alunos UFSC	69
5.6.2 Alunos UNIFOR	71
5.7 APLICAÇÃO DO MEAS.....	73
5.8 AVALIAÇÃO DO MEAS.....	74
5.8.1 Resultados UFSC	76
5.8.1.1 Grau de satisfação discente: Economia da Engenharia	76

5.8.1.2 Grau de desempenho discente: Economia da Engenharia.....	79
5.8.2 Resultados UNIFOR	80
5.8.2.1 Grau de satisfação discente: Construção Civil I	80
5.8.2.2 Grau de desempenho discente: Construção Civil I.....	83
5.9 PARALELO DA APLICAÇÃO DO MEAS: UFSC E UNIFOR	84
5.10 DIFICULDADES E LIMITAÇÕES DO PEEGI	85
5.11 CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	86
CAPÍTULO 6 – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	87
6.1 CONCLUSÕES.....	87
6.2 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	90
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	91
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	96
ANEXO I – Levantamento de perfil do aluno	98
ANEXO II – Avaliação de Reação 101	
ANEXO III – Plano de Ensino: Economia da Engenharia 104	
ANEXO IV – Plano de Ensino: Construção Civil I 107	
ANEXO V – Exemplificação da aula no ambiente PEEGI: Economia da Engenharia 110	
ANEXO VI – Exemplificação da aula no ambiente PEEGI: Construção Civil I 121	
APÊNDICE I - PÁGINA DO GRUPO LSADweb 127	
APÊNDICE II - ORIENTAÇÕES DO AMBIENTE PEEGI 128	

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Modelo de ensino-aprendizagem semipresencial - MEAS ..	39
Figura 2: Alinhamento e adaptação do modelo presencial para o modelo virtual	40
Figura 3: Adaptação de ciclo PDCA para o MEAS	45
Figura 4: Componentes do MEAS - abordagem didático-pedagógica, ferramenta, base de conhecimento e modelo de aprendizagem.....	59
Figura 5: Interface do ambiente WEB-PCO.....	61
Figura 6: Funcionalidade da barra de ferramentas do WEB-PCO.....	62
Figura 7: Template principal do Programa Experimental de Ensino de Graduação pela Internet - PEEGI	63
Figura 8: Ambiente de aula customizado	64

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Componentes do planejamento instrucional	47
Quadro 2: Treinamento da equipe técnica.....	66
Quadro 3: Critérios de avaliação do grau de satisfação discente	75
Quadro 4: Aspectos positivos e negativos apontados pelos alunos - módulos presenciais e virtuais.....	84

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Ensino superior - graduação - matrícula inicial por dependência administrativa Brasil 1994/1998	14
Tabela 2: Média do grau de satisfação por módulo e aspecto de avaliação na disciplina Economia da Engenharia - UFSC ..	76
Tabela 3: Média do grau de satisfação por módulo e aspecto de avaliação na disciplina Construção Civil I - UNIFOR	80

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Evolução das estatísticas do ensino superior.....	15
Gráfico 2: Distribuição percentual de número de ingressos por região - 1998	16
Gráfico 3: Disponibilidade em cursar uma disciplina totalmente pela Internet - Economia da Engenharia - UFSC.....	69
Gráfico 4: Preferência pela forma de entrega - Economia da Engenharia - UFSC.....	70
Gráfico 5: Ferramentas consideradas necessárias para um ambiente WEB - Economia da Engenharia - UFSC	70
Gráfico 6: Disponibilidade em cursar uma disciplina totalmente pela Internet - Construção Civil I - UNIFOR.....	71
Gráfico 7: Preferência pela forma de entrega - Construção Civil I - UNIFOR	72
Gráfico 8: Ferramentas consideradas necessárias para um ambiente WEB - Construção Civil I - UNIFOR.....	72
Gráfico 9: Média do grau de satisfação por módulo e aspecto de avaliação na disciplina Economia da Engenharia - UFSC .	77
Gráfico 10: Média do grau de desempenho por módulo na disciplina Economia da Engenharia - UFSC.....	79
Gráfico 11: Média do grau de satisfação por módulo e aspecto de avaliação na disciplina Construção Civil I - UNIFOR	81
Gráfico 12: Média do grau de desempenho por módulo na disciplina Construção Civil I - UNIFOR	83

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CBT	<i>Computer Based Training</i> – Treinamento Baseado no Computador
CNE	Conselho Nacional de Educação
EAD	Educação a Distância / Ensino a Distância
EP	Educação Presencial / Ensino Presencial
FAQ	<i>Frequently Asked Questions</i> – Perguntas mais freqüentes
HTML	<i>Hyper Text Markup Language</i>
IE	Instituição de Ensino
IES	Instituição de Ensino Superior
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
LSAD	Laboratório de Sistemas de Apoio à Decisão
MEAS	Modelo de Ensino-Aprendizagem SemiPresencial
MEC	Ministério de Educação e Cultura
PDCA	<i>(Plan, Do, Control and Action)</i> – (Planejamento, Execução, Controle e Avaliação)
PEEGI	Programa Experimental de Ensino de Graduação pela Internet
PNG	Plano Nacional de Graduação
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem
TIC	Tecnologia de Informação e Comunicação
TV	Televisão
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UNIFOR	Universidade de Fortaleza
USAID	<i>United States Agency International for Development</i>
WBT	<i>Web Based Training</i> – Treinamento Baseado na WEB
WEB	<i>World Wide Web</i>

MEAS Modelo de Ensino-Aprendizagem SemiPresencial
 PEEGI Programa Experimental de Ensino de Graduação pela Internet
 TIC Tecnologia

de Informação e ComunicaçãoWEB *World Wide Web*IES Instituição de Ensino SuperiorPDCA (*Plan, Do, Control and Action*) – (Planejamento, Execução, Controle e Avaliação)LDB Lei de Diretrizes e BasesPNG Plano Nacional de GraduaçãoMEC Ministério de Educação e CulturaSENAI Serviço Nacional de AprendizagemUSAID *United States Agency International for Development*TV TelevisãoCNE Conselho Nacional de EducaçãoEAD Educação a Distância / Ensino a DistânciaEP Educação Presencial / Ensino PresencialCBT Computer Based TrainingIE – FAQ *Frequently Asked Questions*WBT *Web Based Training*LSAD Laboratório de Sistemas de Apoio à DecisãoUFSC Universidade Federal de Santa CatarinaUNIFOR Universidade de Fortaleza

GLOSSÁRIO

Customizar	Adequar ou adaptar o produto (<i>software</i>) para o usuário.
<i>Browser</i>	Ferramenta para navegação de páginas <i>WEB</i> . Exemplo: <i>Internet Explorer</i> e <i>Netscape Navigator</i> .
<i>Design</i>	Planejamento, projeto e construção de um produto. Termo também utilizado para Programação Visual.
<i>Chat</i>	Ferramenta para bate-papo on-line via Internet.
<i>Download</i>	Baixar arquivos da Internet para o computador do usuário.
<i>E-groups</i>	Ferramenta de gerenciamento de grupos de discussão.
<i>E-mail</i>	Correio eletrônico.
<i>Login</i>	Nome do usuário.
<i>On the job</i>	Treinamento no local ou estação de trabalho.
<i>Password</i>	Senha de acesso do usuário.
<i>Sites</i>	<i>Home-pages</i> ou páginas <i>WEB</i> .
<i>Template</i>	Padrão de páginas <i>WEB</i> .
WEB-PCO	Ambiente de aprendizagem na <i>WEB</i> , desenvolvido na UFSC. Sua primeira aplicação, possibilitou a profissionais

da construção civil atualização no gerenciamento de obras.

RESUMO

KEMCZINSKIFREITAS, Maria do Carmo DuarteAvanilde. *Um ambiente de aprendizagem pela internet aplicado na construção civil*Ensino de graduação pela Internet: Um modelo de ensino-aprendizagem semipresencial. Florianópolis, PPGE/UFSC, 19992000. 130110622 p.

O objetivo deste projeto de pesquisa é desenvolver um modelo de ensino-aprendizagem semipresencial – (MEAS –) para o ensino de graduação pela Internet e avaliar o grau de satisfação e desempenho dos alunos no modelo. A metodologia adotada incluiu a concepção, o desenvolvimento, o gerenciamento e utilização do modelo. O MEAS foi aplicado no Programa Experimental de Ensino de Graduação pela Internet, do Laboratório de Sistema de Apoio à Decisão da Universidade Federal de Santa Catarina. O projeto foi realizado na disciplina Economia da Engenharia da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC e na disciplina Construção Civil I da Universidade de Fortaleza – UNIFOR. Na disciplina Economia da Engenharia, 89% dos alunos foram aprovados e na disciplina Construção Civil I, 81%. A média do grau de satisfação dos alunos foi medida em uma escala de 0 a 5. Entre os alunos da UFSC, o MEAS foi avaliado em 3,42. A média do grau de satisfação atribuído ao MEAS pelos alunos da UNIFOR foi de 3,45. Em ambos os casos, a experiência obteve conceito bom.

Este trabalho apresenta a concepção do projeto e execução de um curso de educação continuada para o setor da construção civil, na modalidade de ensino a distância, com o suporte da tecnologia de Internet, em Planejamento e Controle de Obra denominado WEB-PCO. A proposta inicial foi desenvolver um ambiente de aprendizagem que fosse organizado de forma clara e de fácil uso das ferramentas, de modo que a interface das

páginas estivessem adequadas ao usuário, considerando-se o meio de difusão do conhecimento e as estratégias didático-pedagógicas implementadas. Este propósito foi atingido no curso, privilegiando-se a forma de apresentação e tratamento do conteúdo, de modo que exigisse do usuário o mínimo de aprendizagem da lógica de interatividade do ambiente e o máximo de intuitividade. Para alcançar tanto foi necessário, na concepção, implementação e validação, aplicar conhecimentos de ergonomia e da pedagogia, além de outras competências necessárias à finalização e veiculação do ambiente. Tomou-se da ergonomia uma abordagem de concepção de interface homem-computador, e da pedagogia, o desenvolvimento do desenho instrucional do curso. Estes dois enfoques estão de forma integrada presentes em todo o curso. A importância deste trabalho esta no formato multidisciplinar em que foi desenvolvido e na constatação pela validação de que é possível difundir conhecimento e fazer educação continuada utilizando ferramenta simples da WEB.

Palavras-chave: Internet na educação, dDesempenho discente, sSatisfação discente, eEnsino de graduação

Educação continuada – Ensino a distância – Construção civil.

ABSTRACT

KEMCZINSKI, Avaniilde. *Graduation teaching by the Internet: a semipresencial teaching-learning model*. Florianópolis, PPGE/UFSC, 2000. 130106 p.

The objective of this research project is to develop a semipresencial teaching-learning model – (MEAS –) to graduation teaching using the Internet and to evaluate the satisfaction and performance of students' degrees. The adopted methodology included the conception, the development, the management and use of the model. MEAS was applied in the Experimental Program of Teaching of Graduation by the Internet, of the Decision System Support Laboratory of the Santa Catarina's Federal University. The project was accomplished in the discipline Economy of the Engineering of Santa Catarina's Federal University - UFSC and in the discipline Construction Civil I of the University of Fortaleza - UNIFOR. In the discipline Economy of the Engineering, 89% of the students were approved and in the discipline Construction Civil I, 81%. The average grade of the degree of the students' satisfaction was measured in a scale from 0 to 5. Among the students of UFSC MEAS was evaluated in 3,42. The average of the satisfaction degree attributed to MEAS by the students of UNIFOR was of 3,45. In both cases, the experience was rated well.had good concept.FREITAS, Maria do Carmo Duarte. *Um ambiente de aprendizagem pela internet aplicado na construção civil*. Florianópolis, PPGE/UFSC, 1999. 122 p.

.

This work presents the conception of design and execution of a continued education course for civil construction's sector, in a distance education modality, with Internet technology support, in Planning and called Control of Workmanship WEB-PCO. The initial intention was develop a learning environment that was organised of clear form and easy use of the tools, in mode that the interface of the pages was adjusted to the user, considering itself

the way of broadcasting it knowledge and the implemented didactic-pedagogical strategies. This intention was reached in the course, being privileged its presentation form and handling of the content, in mode that demanded of the user the minimum of learning of the logic of interactivity of the environment and the maximum intuitive action. To reach this intention, it was necessary, in the conception, implementation and validation, to apply knowledge of ergonomics and the pedagogy, beyond the character abilities multidisciplinary necessary to the finishing and propagation of the environment. A boarding of conception of interface was overcome by the ergonomics man-computer, and by the pedagogy, the development of the instructional design of the course. These two approaches are of integrated form gifts in the entire course. The importance of this work this in the boarding to multidiscipline where it was developed and in the verification for the validation of that it is possible to spread out knowledge and to make continued education using simple tool of the WEB.

Keywords: Internet in the education, The student's satisfaction degree, The student's performance degree, undergraduate education Teaching of graduation Continued education – Education in the distance – Civil Construction.

CAPÍTULO 1

1.1 INTRODUÇÃO

A dinâmica das transformações tecnológicas vem provocando uma revolução no processo de ensino e, conseqüentemente, na aprendizagem.

As tecnologias de informação e comunicação – TIC – aplicadas na inovação dos processos ensino-aprendizagem são capazes de oferecer um ensino que atenda as necessidades da sociedade. Entretanto, isso é possível apenas quando as tecnologias de informação e comunicação são empregadas a partir de uma abordagem que rompa com os modelos tradicionais de ensino (CIDRAL, 2000).

O processo ensino-aprendizagem requer um alinhamento e uma integração entre as TIC e as abordagens didático-pedagógicas na criação de ambientes que enfatizem a construção do conhecimento.

O acesso à Internet e a disseminação do uso do computador possibilitou mudar as formas de

produzir, armazenar e disseminar a informação. As fontes de pesquisa pela Internet, as bibliotecas digitais e os cursos a distância vêm crescendo e levando as universidades a repensar o processo ensino-aprendizagem (MORAES, 1998).

Nesse contexto, a proposta de pesquisa é desenvolver um modelo de ensino-aprendizagem semipresencial pela Internet, intercalando aulas presenciais e virtuais no ensino de graduação em engenharia.

1.2 O PROBLEMA

A Internet, e mais especificamente a *WEB*, apresenta-se como o mais novo recurso tecnológico a ser empregado pelas instituições de ensino superior – IES – na busca de maior qualidade, produtividade e competitividade em suas ações educativas. Entretanto, sua utilização pelas IES implica no desafio de superar aspectos técnicos, metodológicos e filosóficos. Por outro lado, a versatilidade da *WEB* possibilita a ampliação do atendimento a uma demanda crescente de estudantes que buscam no ensino superior a qualificação para um mercado de trabalho cada vez mais competitivo. Além disso, a *WEB* permite a integração de dados em uma estrutura de rede capaz de interligar alunos e professores, onde o tempo e o espaço já não estão restritos aos parâmetros do ambiente acadêmico.

A Internet vem ganhando espaço em instituições de ensino superior público e privado. Professores e alunos procuram adequação ao uso da tecnologia. Se para os alunos a Internet, é divertimento, o que facilita a aprendizagem, para o professor, a *WEB*, através de listas de discussão, fóruns e *chat* (bate-papo), pode ser vista como mais uma ferramenta no auxílio para a criação de metodologias de ensino-aprendizagem. Nesse sentido, levanta-se as seguintes questões:

- Como conceber, gerenciar e avaliar um modelo de ensino-aprendizagem para o ensino de graduação em engenharia?
- Como transpor conteúdos elaborados de aulas presenciais para aulas virtuais visando a aprendizagem?
- Qual a contribuição das tecnologias de informação e comunicação – TIC – para o desempenho e satisfação discente?

1.3 RELEVÂNCIA DA PESQUISA E RESULTADOS ESPERADOS

A rápida evolução tecnológica presenciada atualmente traz novos problemas que exigem soluções inovadoras. A universidade, como um espaço privilegiado para a apropriação e construção de conhecimento, tem como papel instrumentalizar seus estudantes e professores para pensar de forma criativa soluções, para os problemas emergentes desta sociedade em constante renovação (MORAES, 1997).

Dentre as novas tecnologias empregadas na educação, a Internet/*WEB* se destaca por oferecer uma gama de recursos variados a um custo relativamente baixo quando comparada a outras mídias, como a videoconferência e a teleconferência.

Entretanto, o uso de qualquer tecnologia, seja na educação presencial ou a distância, constitui-se na instrumentalização de um modelo pedagógico cujas bases se encontram nas próprias concepções filosóficas que professor, aluno e instituição têm a respeito do homem e da sociedade.

A utilização de novas tecnologias no processo ensino-aprendizagem presencial e/ou virtual tem se apresentado como uma exigência e um desafio para as IES. Em termos de exigência, o uso de novas tecnologias vem se caracterizando como diferencial oferecido por instituições que já as empregam (CIDRAL, 2000).

As novas tecnologias oferecem recursos, que empregados de acordo com metodologias de ensino-aprendizagem adequadas, podem solucionar problemas de atendimento de uma demanda em crescimento e a criação de ambientes que favoreçam o desenvolvimento de competências técnicas, humanas e gerenciais nos futuros profissionais graduados. Nesse sentido, os resultados esperados são:

a) Imediatos – capacitar os alunos nas disciplinas (Economia da Engenharia e Construção Civil I), intercalando o ensino presencial e

o ensino a distância, flexibilizando o processo de aprendizagem; sensibilizar para a necessidade de mudança na postura do aluno e do professor na utilização de modelos não presenciais no processo de ensino-aprendizagem; conceber e desenvolver um modelo semipresencial utilizando as TIC disponíveis (capacidade instalada) na universidade; incentivar o aluno ao uso da TIC, como a Internet; facilitar o acesso dos alunos a outras fontes de consulta como bibliotecas virtuais, material didático, artigos em *real-time*; verificar o nível de desempenho e satisfação do aluno no modelo semipresencial.

b) Curto prazo – obter conhecimento tecnológico e didático-pedagógico, para desenvolver ambientes de aprendizagem interativos para o ensino de graduação, contribuindo para atender a demanda dessa categoria de ensino no Brasil; adquirir novas experiências e conhecimento na área de Educação a Distância – EAD –; disseminar a aplicação de modelos de ensino-aprendizagem pela Internet no ensino de graduação.

c) Longo Prazo – obter experiência e conhecimentos para o desenvolvimento e geração de futuros produtos educacionais informatizados para o ensino de graduação.

1.4 HIPÓTESES

- Um modelo de ensino-aprendizagem semipresencial pode ser aceito por pelos docentes e discentes;
- o ciclo PDCA (planejamento, execução, controle e avaliação) pode ser utilizado na gestão de ambientes de aprendizagem virtuais aplicados ao ensino de graduação;
- A utilização de tecnologias de informação e comunicação em ambientes virtuais no ensino de graduação, favorece o desempenho e a satisfação do aluno.

1.5 OBJETIVO

1.5.1 Geral

- Desenvolver um modelo de ensino-aprendizagem semipresencial – MEAS – para o ensino de graduação pela Internet.

1.5.2 Específico

- Levantar o estado da arte dos modelos de ensino-aprendizagem que utilizam a Internet como veículo de comunicação;
- Definir um modelo de ensino-aprendizagem a ser aplicado no curso de graduação das engenharias;
- Escolher a tecnologia de informação e comunicação adequada ao modelo ensino-aprendizagem definido;
- Capacitar uma equipe de desenvolvimento, suporte e manutenção para o modelo definido;
- Desenvolver e aplicar o modelo em disciplinas do curso de graduação em engenharia;
- Verificar o desempenho e a satisfação dos alunos no ensino de graduação de engenharia suportado pela Internet.

1.6 ORGANIZAÇÃO E MÉTODO DE TRABALHO

A pesquisa exploratória foi inicialmente desenvolvida em base bibliográfica, buscando contribuições das instituições que utilizam a EAD, a fim de subsidiar a concepção e avaliação de um modelo de ensino-aprendizagem pela Internet, na graduação. A revisão bibliográfica foi feita em literatura especializada, registros de experiências, projetos, artigos, relatórios, manuais, conferências, jornais, revistas e biblioteca virtuais.

O segundo capítulo, apresenta uma retrospectiva da temática, envolvendo o ensino de graduação no Brasil, destacando a situação atual da graduação no país, sob a ótica da lei de diretrizes e bases - LDB - que

dá suporte ao ensino de graduação, inclusive na modalidade de educação a distância objeto de experimento desta pesquisa. Por fim, discute-se os rumos dessa modalidade de ensino para o novo milênio.

No terceiro capítulo, busca-se contextualizar o processo de ensino-aprendizagem e o uso das novas tecnologias na educação à luz da abordagem instrucionista e da abordagem construcionista. Além disso, considera-se a redefinição dos papéis do professor como facilitador e gerente do processo ensino-aprendizagem, da instituição de ensino, como infra-estrutura física, política e social do processo como um todo, e do aluno, como agente ativo de sua aprendizagem.

No capítulo quatro, descreve-se o modelo de ensino-aprendizagem semipresencial – MEAS. O modelo proposto adapta/integra o ensino presencial a um modelo virtual através das TIC. Por fim este modelo foi avaliado através da verificação do grau de satisfação e desempenho dos alunos, mediante entrevistas, questionários e observações.

O quinto capítulo, descreve a aplicação do MEAS no Programa Experimental de Ensino de Graduação pela Internet – PEEGI. Os resultados obtidos na pesquisa diagnóstica para o levantamento do perfil dos alunos em relação ao uso da Internet são apresentados. Esses dados permitiram identificar o nível de usabilidade da ferramenta e os resultados obtidos na verificação do grau de satisfação e desempenho dos alunos no modelo proposto.

As ferramentas foram escolhidas para aplicação do modelo de ensino-aprendizagem via Internet nas seguintes disciplinas: Economia da Engenharia e Construção Civil I, disciplinas obrigatórias dos cursos de graduação em Engenharia da Produção da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC – e de Engenharia Civil da Universidade de Fortaleza – UNIFOR –, respectivamente.

O modelo desenvolvido visa a melhoria contínua da qualidade do processo ensino-aprendizagem, bem como representa uma alternativa eficiente que leva o aluno à busca de soluções para problemas, incentiva a pesquisa, promove a utilização das TIC, enfatiza a colaboração na resolução de exercícios, estimula a capacidade de análise crítica.

O sexto capítulo é dedicado às conclusões e recomendações resultantes da aplicação do modelo bem como sugestões para o prosseguimento de pesquisas na área.

Por fim, apresentam-se referências bibliográficas, anexos e apêndices utilizados na pesquisa.

1.7 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

A interdisciplinaridade do tema foi o principal desafio da pesquisa, na medida que exigia conhecimentos de economia da engenharia, construção civil, informática, pedagogia e psicologia da aprendizagem.

Em função da amplitude que a temática comporta, os principais fatores limitantes ao aprofundamento das bases conceituais, do desenvolvimento e da avaliação do modelo de ensino-aprendizagem deste projeto foram: a necessidade de se agregar novos conhecimentos e experiências relacionados à prática de ensino pela Internet, a necessidade de capacitação da equipe multidisciplinar no uso das TIC utilizadas no modelo proposto, as limitações de *software* (ausência de programas de autoria) para o desenvolvimento do modelo, principalmente no processo de gerenciamento.

CAPÍTULO 2

O ENSINO DE GRADUAÇÃO NO BRASIL

2.1 INTRODUÇÃO

A educação superior deve proporcionar a aquisição de competências¹ de longo-prazo e uma qualificação intelectual de natureza suficientemente ampla para constituir base sólida na aquisição contínua e eficiente de conhecimentos específicos, ou seja: "o ensino de graduação não deve restringir-se à perspectiva de uma profissionalização estrita, especializada". Plano Nacional de Graduação – PNG – (MEC, 2000c).

O PNG considera que o aluno precisará fazer a aquisição de conhecimentos e ir além da aplicação imediata, criando e respondendo a desafios e gerando e aperfeiçoando tecnologias. Para atender a essa exigência, a graduação deve deixar de ser apenas o espaço da transmissão e da aquisição de informações para transformar-se em um espaço de construção do conhecimento em que o aluno atue como sujeito da aprendizagem.

O estudo do desenvolvimento das universidades se torna indispensável para fundamentar uma visão crítica da realidade atual da graduação no Brasil.

A apreensão da essência da universidade só pode ser feita a partir da compreensão do processo histórico de sua criação e desenvolvimento. (FÁVERO, 1980).

¹ Conforme FLEURY e FLEURY (2000, p.21) competência é "um saber agir responsável e reconhecido, que implica mobilizar, integrar, transferir conhecimentos, recursos, habilidades, que agreguem valor econômico à organização e valor social ao indivíduo"

Este capítulo destaca a situação atual da graduação no país, a lei de diretrizes e bases - LDB - que dá suporte ao ensino de graduação na modalidade de educação a distância – EAD –, objeto de experimento desta pesquisa e por fim, discute os rumos dessa modalidade de ensino para o novo milênio.

2.2 HISTÓRICO DA EDUCAÇÃO NO BRASIL

O levantamento apresentado faz uma breve contextualização partindo do período jesuítico (1549 a 1759) até o período da abertura política no Brasil (1986 a 1998), abordando a educação fundamental e destacando a educação superior, pois o foco desta pesquisa é o ensino de graduação.

2.2.1 EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL

A história da educação no Brasil começa com a chegada do primeiro grupo de padres jesuítas, que atuaram durante o período de 1549 a 1759 (PILETTI,1996). Os jesuítas pregavam o evangelho e educavam os índios e filhos de colonos nos valores espirituais e morais da civilização ocidental cristã (PADILHA, 1999).

No período Pombalino (1760 a 1808), institui-se o ensino secundário ministrado em aulas avulsas de latim, grego, filosofia e retórica. (LISBOA e PERREIRA,1995)

No período Joanino (1808 a 1821), o ensino primário continua tendo a função de instrumentalização técnica (escola de ler e escrever), com maior importância à medida que crescia a demanda pelo ensino secundário (PADILHA,1999).

No período Imperial (1822 a 1888), o artigo 179 da constituição de 1824 dizia que a instrução primária era gratuita a todos os cidadãos. Em 1854, o Decreto nº 1331A de 17 de fevereiro reforma os ensinos primário e secundário, exigindo professores credenciados e a volta da fiscalização oficial através da criação da Inspeção Geral da Instrução Primária e Secundária (RIBEIRO, 1995).

A constituição republicana (1889 a 1921) confirma a tradição de dualidade no ensino, na qual haveria um sistema educacional para a capital e outro para o resto do país (BELLO,2000).

No período do Estado Novo (1930 a 1945), a nova constituição enfatiza o ensino pré-vocacional e profissional dando ênfase as necessidades da economia industrial (BELLO,2000).

Em 1942, é decretada a reforma do ensino secundário, conhecida como "Reforma Capanema" que o decreto-lei nº 4.048, de 22 de janeiro, cria o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI –, o decreto-lei nº 4.073, de 30 de janeiro, regulamenta o ensino industrial, e o Decreto-lei nº 4.244, de 9 de abril, regulamenta o ensino secundário (BELLO, 2000).

No período da Nova República (1946 a 1963), a nova constituição determina a obrigatoriedade de se cumprir o ensino primário e dá competência à União para legislar sobre diretrizes e bases da educação nacional. Após anos de discussões, é promulgada em 1961 a Lei nº 4.024, que regulamenta as diretrizes e bases da educação nacional, conhecida como LDB (BELLO,2000).

Devido aos problemas de ordem financeira enfrentados pelo sistema educacional em 1964, no período militar (1964 a 1985), , é estabelecido um acordo entre o Ministério da Educação e Cultura – MEC – e a United States Agency International for Development – USAID – para aperfeiçoamento do ensino primário, objetivando uma melhoria na qualidade de ensino e uma diminuição significativa do número de repetências (PADILHA,1999).

Em 1970, começa a funcionar o Movimento Brasileiro de Alfabetização – MOBRAF – (RIBEIRO, 1995). Em 1971, é promulgada a lei nº 5692, que reforma os ensinos básico e secundário, sendo que dos 8 anos de curso do ensino básico (antigo primário), os últimos deverão proporcionar ao aluno uma visão teórica e prática do mundo das ocupações. O ensino médio (antigo ginásio) deveria dedicar-se à formação profissional propriamente dita.

Em 1995, entra no ar a TV Escola, um canal exclusivo, via satélite, para promover a atualização dos professores, que poderão gravar os programas e apresentá-los aos seus alunos, patrocinado pelo Ministério de Educação (PADILHA, 1999).

O percentual de analfabetos no Brasil era 66,4% em 1872, 75% em 1920 e 25,5% em 1980. Assim, observa-se uma evolução do sistema educacional centrado na diminuição do percentual de analfabetos, na obrigatoriedade e gratuidade do ensino fundamental, na formação profissional no ensino médio, com perspectiva na melhoria da qualidade de ensino.

2.2.2 ENSINO SUPERIOR

O ensino superior no Brasil nasce com uma reforma na educação no período de 1760 a 1808, quando os jesuítas foram expulsos pelo Marquês de Pombal, Ministro de D. José I (PILETTI, 1996). O foco do ensino superior era garantir que a elite que habitava a colônia preservasse os valores de Portugal, freqüentando a Universidade de Coimbra ou outros centros europeus. (PADILHA, 1999).

O período Joanino (1808 a 1821) iniciou com a chegada da família real no Brasil. São criados os primeiros cursos superiores na Academia Real de Marinha em 1808 e na Academia Real Militar em 1810, hoje Escola Nacional de Engenharia. Também em 1808 foi criado o curso de cirurgia na Bahia e os cursos de cirurgia e anatomia no Rio de Janeiro, visando a formação de médicos e cirurgiões para fins militares.

Com o início da industrialização, é criada em 1812 a escola de serralheiros, oficiais de lima e espingardeiros em Minas Gerais. Na Bahia, surgem os cursos de economia (1808), agricultura (1812) e química (1817), abrangendo química industrial, geologia e mineralogia. Em 1818, surge um curso de desenho. (RIBEIRO, 1995).

Conforme PADILHA (1999), a instrução superior no período Imperial (1822 a 1888) oportunizava a formação da elite dirigente da sociedade aristocrática brasileira.

No período do Estado Novo (1930 a 1945), é estabelecido o decreto nº 19.850, de 11 de abril de 1931 que cria o Conselho Nacional de Educação e o decreto nº 19.851, de 11 de abril, que institui o Estatuto das Universidades Brasileiras, dispõe sobre a organização do ensino superior no Brasil e adota o regime universitário. Por iniciativa do governador Armando Salles Oliveira foi criada, em 1934, a Universidade de São Paulo, a primeira a ser organizada segundo as normas do Estatuto das Universidades Brasileiras de 1931 (PILLETI,1986).

O sistema educacional brasileiro durante o regime militar (1964 a 1985) não garantia a efetividade do processo de ensino, pois de cada mil (1000) alunos que se matricularam no primário, em 1963, somente setenta (70) alunos ingressaram na faculdade em 1974 (BELLO, 2000).

Conforme BELLO (2000), em 1966 é estabelecido o Decreto-Lei nº 53 que objetiva a reforma universitária, caracterizando a universidade como instituição de ensino e pesquisa. Ressalta o autor, que em 1968, o Decreto nº 63.341, de 1º de outubro, estabelece critérios para a expansão do ensino superior. Naquele mesmo ano é sancionada a Lei nº 5.540, de 28 de novembro, que fixa normas de organização e funcionamento do ensino superior e sua articulação com a escola média. O Decreto-lei nº 405, de 31 de dezembro, fixa normas para o incremento de matrículas em estabelecimentos de ensino superior.

Objetivando a expansão do ensino superior, em 1970, o decreto nº 68.908 dispõe sobre o concurso vestibular, fixando as condições para o ingresso na Universidade.

O governo, por sua vez, aprova a Lei nº 9.131, em dezembro de 1995, que reformulou o Conselho Nacional de Educação e redefiniu as bases da criação de novas instituições, tendo em vista a expansão com qualidade para atender a crescente demanda por ensino superior (MEC,2000a). A expansão do ensino superior ocorreu a partir de 1995, mas já subordinada aos critérios de avaliação e submetida a mecanismos de supervisão, acompanhamento e controle em todas as etapas do processo.

Com o objetivo de avaliar a eficácia das faculdades, o MEC cria o Exame Nacional de Cursos – Provão – um sistema de avaliação para os cursos superiores. Em sua primeira aplicação, foram avaliados os cursos de medicina, engenharia e direito de universidade públicas e privadas.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB, aprovada em dezembro de 1996, disseminou as transformações pelas quais passa o ensino superior brasileiro, promovendo a diversificação do sistema educacional para proporcionar a expansão do ensino superior com mais liberdade na criação de novos cursos (MEC, 2000a).

Segundo o Ministério de Educação (MEC, 2000b), ao se tratar do ensino de graduação, a LDB prevê a definição das Diretrizes Gerais dos Currículos de Graduação, conhecidos como Currículos de Referência. Os objetivos são a melhoria da oferta de cursos, a ampliação e a integração entre áreas do conhecimento, a flexibilidade curricular e a participação dos setores que integram a formação dos alunos (indústria), o combate à evasão escolar e ampliação do espaço de decisão do estudante na definição de seu currículo acadêmico.

No próximo item, aborda-se a situação atual do ensino superior no Brasil. Aponta-se a necessidade de expansão do ensino de graduação com qualidade e diversificação na forma de entrega das aulas (forma de ministrar as aulas), devido a taxa de crescimento dos egressos do ensino médio. Aponta-se a EAD como uma alternativa de ensino, que pode oferecer mecanismos de acesso aos alunos no ensino de graduação, oportunizando modelos de ensino-aprendizagem às necessidades da crescente demanda.

2.3 SITUAÇÃO ATUAL: O REFLEXO DO ENSINO FUNDAMENTAL NO ENSINO SUPERIOR

A prioridade dada ao ensino fundamental começa a repercutir positivamente em todo o sistema de ensino como mostra a Tabela 1. Com os concluintes do ensino fundamental, houve uma expansão de 57% na matrícula do ensino médio nos últimos 5 anos (1994 - 1999). Tudo isso vem criando uma demanda crescente por educação superior. De 1994 a 1998, a matrícula no ensino superior obteve um acréscimo de 28% (MEC, 2000a). É um aumento razoável, embora ainda lento, não atendendo plenamente às necessidades da sociedade.

Tabela 1 - Ensino Superior - Graduação -

Matrícula Inicial por Dependência Administrativa Brasil 1994/1998

Ano	Matrícula por Dependência Administrativa				
	total	úblico		rivado	
1994	1 .661.034	90.450	1,6	9 70.584	8,4
1995	1 .759.703	00.540	9,8	1 .059.163	0,2
1996	1 .868.529	35.427	9,4	1 .133.102	0,6
1997	1 .945.615	59.182	9.0	1 .186.433	1,0
1998	2 .125.958	04.729	7,9	1 .321.229	2,1
Taxa de	2			3	
Cresc. 94/98	8,0%	6,6%		6,1%	

Fonte: Ministério da Educação/INEP/SEEC

Mudanças no ensino superior brasileiro estão acontecendo desde 1996 com a aprovação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB. Novos centros universitários, faculdades integradas e cursos sequenciais como

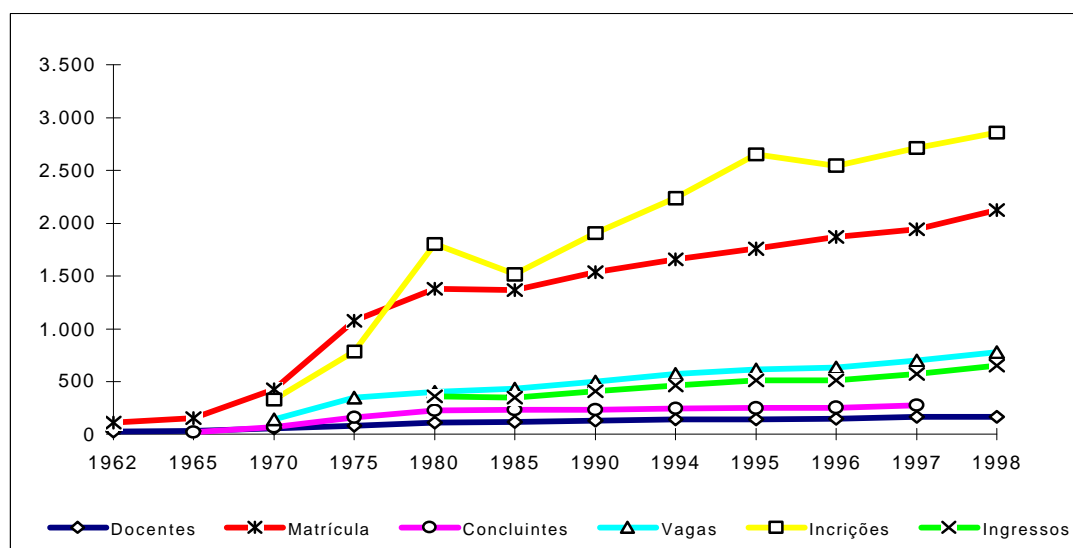
modalidade de ensino surgem em vários pontos do país, favorecendo o aumento da escolaridade em nível superior, imprescindível para o desenvolvimento do país (MEC, 2000a).

Atualmente o Brasil possui 1.024 instituições de ensino superior, cerca de 8 mil cursos distribuídos nestas instituições e 2,1 milhões de matrículas. As instituições particulares são responsáveis por 62% deste total e as públicas por 36% (MEC, 2000a).

Entretanto, o estudo da projeção da oferta de vagas nas universidades e o número de alunos egressos do ensino médio (taxa média de crescimento de 7% ano), que pretendem ingressar no ensino superior, permite concluir que no ano de 2004 o ensino superior brasileiro terá cerca de cinco milhões de alunos matriculados (MEC, 2000a).

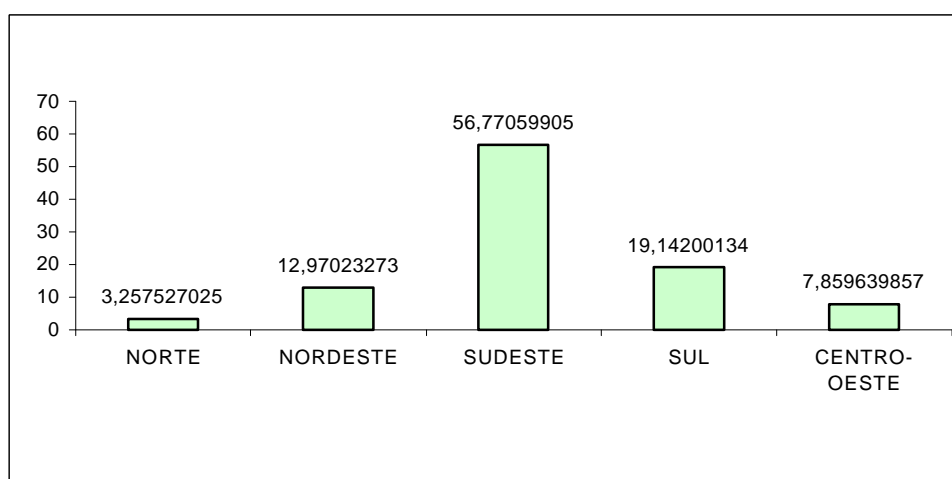
Isso leva a inferir que, a curto prazo, o número de vagas no ensino superior será praticamente todo preenchido por 1/3 do total de alunos que saem do ensino médio, não havendo oferta de vagas para a demanda reprimida. Essa representa o número de candidatos que não conseguiram o seu ingresso ao sistema universitário através do vestibular, como ilustra o Gráfico 1.

Gráfico 1 - Evolução das Estatísticas do Ensino Superior - Brasil 1962 – 1998



As desigualdades no ensino brasileiro são crescentes. Relatórios oficiais apontam um atraso de 10 anos do Norte e Nordeste em relação ao Sul e Sudeste, no ensino fundamental (1ª a 8ª série) (MEC, 2000b). As disparidades constatadas nas primeiras séries do ensino fundamental permanecem no ensino médio e superior. Exemplo disso é a distribuição dos alunos universitários: 75,9% concentram-se no Sul e Sudeste, como mostra o Gráfico 2.

Gráfico 2 - Distribuição Percentual do Número de Ingressos por Região – 1998



Fonte: Ministério da Educação/INEP/SEEC

A pressão da demanda deve aumentar com a implantação das metas do Plano Nacional de Educação, que torna a abertura de novas vagas uma questão prioritária e exige a troca de experiências entre as várias instituições de ensino, na busca de superar a desigualdade do nível de formação de seus docentes e discentes.

Para o atendimento das novas demandas educacionais, a EAD hoje firma-se como iniciativa complementar e modelo alternativo ao modelo presencial tradicional. Uma gama de sistemas e equipamentos tecnológicos de custo relativamente baixo, (CD-ROM, Internet, TV, Vídeo, Fax.) é amplamente aceita pelos professores e alunos e muitas vezes disponível tanto nos locais de trabalho, instituições de ensino, como nos domicílios (MORAN, 1998). Desta forma, a EAD, é um recurso que as universidades deverão considerar para

satisfazer as amplas e diversificadas necessidades de formação e qualificação profissional.

Desta forma, a EAD se apresenta como uma alternativa, que pode atender em parte a demanda reprimida que deseja ingressar no ensino superior.

2.4 A LEI DE DIRETRIZES E BASES NOS PROGRAMAS DE GRADUAÇÃO A DISTÂNCIA

A EAD constitui um dos campos da educação que se expande em todos os sistemas educacionais e acentuou-se consideravelmente graças às inovações introduzidas pelas tecnologias de informação e de comunicação – TIC – (Declaração Mundial sobre a Educação Superior no Século XXI: Visão e Ação. UNESCO, Paris, 5-9 de outubro de 1998).

Essa evolução é pautada principalmente pelo surgimento de novas tecnologias de comunicação e informação, pelo contexto econômico da globalização e pela crescente demanda por educação e treinamento para uma ampla parcela da população. Rádio, televisão, computadores, satélites, fibra ótica e redes de computadores se tornaram ferramentas que estão mudando as formas de desenvolver e distribuir programas educacionais, permitindo que a aprendizagem aconteça independente de tempo e da distância geográfica entre estudante, professor e instituição de ensino.

Não existe um consenso conceitual sobre a prática da educação a distância. Esta modalidade suscitou uma diversidade de denominações e conceitos de acordo com o local, as circunstâncias políticas, econômicas, históricas e sociais onde experiências neste campo vêm sendo desenvolvidas.

O Decreto nº 2.494, de 10 de fevereiro de 1998, que regulamenta o Art. 80 da Lei que dispõe sobre a educação a distância no Brasil assim, a define:

“uma forma de ensino que possibilita a auto-aprendizagem, com a mediação de recursos didáticos sistematicamente organizados, apresentados em diferentes suportes de informação, utilizados isoladamente ou combinados, e veiculados pelos diversos meios de comunicação”. (Art. 1)

O conceito fundamental da educação a distância baseia-se na premissa de que os alunos e professores estão separados pela distância e algumas vezes pelo tempo, na necessidade do emprego de alguma mídia como meio de interação e principalmente na mudança do modelo pedagógico da educação presencial.

A graduação a distância foi objeto de decreto presidencial, regulamentada pela Portaria nº 301 em 07 de abril de 1998 (MEC, 2000c). Cumpridas as exigências, a universidade poderá trabalhar com o aluno por meio de vídeo, Internet, impressos e outros, combinando com uma parte presencial e oferecendo assistência de tutores que auxiliarão nas atividades. Os alunos estão obrigados a comparecer a laboratórios, se a disciplina exigir, e a fazer estágio. Ao final do curso, entre outras avaliações, deverão se submeter ao Provão (MEC, 2000a).

O Ministério de Educação determina que, para oferecer ensino a distância, a instituição de ensino superior precisa obter credenciamento e autorização do Ministério da Educação e do Conselho Nacional de Educação – CNE – (MEC, 2000a).

A EAD, ao longo dos anos, vem ganhando espaço e credibilidade, firma-se como um marco na construção de um modelo educacional que harmoniza as inovações tecnológicas e o ato pedagógico, sem ferir o princípio de que o homem é o principal agente transformador do processo.

2.5 Novos rumos para o ensino superior

Uma análise quantitativa da educação brasileira mostra que existe uma demanda por vagas no ensino superior provocada pela expansão da matrícula do ensino fundamental e médio. Atualmente apenas 11% da população brasileira na faixa etária de 18 a 24 anos frequenta o ensino superior. O Plano

Nacional de Educação pretende, em 10 anos, atender 30% da população nessa faixa etária. Isso permitiria ao Brasil alcançar a média internacional, que oscila entre 30% a 40% da população entre 18 e 24 anos (MEC, 2000a). Nesse caso, o ensino superior terá cerca de cinco milhões de alunos matriculados em cursos de graduação em 2004.

Analisando a perspectiva de atendimento, a EAD pode contribuir para diversificar a qualidade dos cursos oferecidos pelas IES. Através do campus virtual, a universidade pode potencializar a capacidade instalada, otimizar os seus recursos e, por consequência, atingir um número maior de pessoas.

O Plano Nacional de Graduação (MEC, 2000c) estabelece políticas e mecanismos que possibilitem a oferta de cursos de graduação. Com a diversificação de alternativas de ensino, utilizando novas tecnologias e alternando dinâmicas de ensino presencial e não presencial, a EAD poderá contribuir para o alcance das metas do Plano Nacional de Educação (MEC, 2000a).

É importante salientar que para implantar cursos de graduação a distância no Brasil, é necessário superar uma série de desafios. Num primeiro momento, é preciso criar uma cultura de EAD, através da formação de professores para trabalhar com esse tipo de processo educacional, além de preparar os alunos para a nova cultura de ensino-aprendizagem. Em um segundo momento, é preciso constituir equipes multidisciplinares para desenvolver projetos de pesquisa em EAD na graduação, e criar uma infra-estrutura adequada para a implementação dos projetos. É a partir da superação desses desafios que a EAD poderá contribuir para a expansão do ensino superior no Brasil (BORDENAVE, 1986; MARCENAL, 2000).

2.6 Considerações FINAIS

A apropriação do conhecimento faz-se a partir de um contexto histórico, pautada nos conteúdos (fundamentos) e práticas vivenciadas. Nesse sentido, é importante ressaltar que o levantamento histórico da educação no Brasil,

permite compreender a situação atual da educação no país e, principalmente, incentivar a buscar alternativas de vencer os desafios do ensino de graduação no Brasil para o novo milênio.

Alinhar as tecnologias de informação e comunicação – TIC – ao processo de ensino-aprendizagem é um dos desafios. A EAD não pode ser vista como uma repetição dos modelos tradicionais. Ao contrário, precisa seguir uma abordagem construcionista² que possibilite um ensino crítico, que desenvolva no aluno as competências exigidas para o perfil do profissional do século XXI. Para isso, o próximo capítulo tratará do uso das tecnologias de informação e comunicação e sua adequação às abordagens didático-pedagógicas na educação presencial e a distância.

² Na abordagem construcionista a ênfase está na aprendizagem ao invés de estar no ensino; na construção do conhecimento e não na instrução” (VALENTE, 1993).

CAPÍTULO 3

A EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA E A NOVAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

3.1 INTRODUÇÃO

As novas formas de produção, prestação de serviço e socialização que valorizam, entre outras competências, o uso das tecnologias de informação e comunicação – TIC –, a comunicação interpessoal e o trabalho em grupo (BRUNO, 1996), exigem respostas das Instituições de Ensino Superior – IES. As TIC aplicadas na inovação dos processos ensino-aprendizagem são capazes de oferecer recursos para que essas instituições atendam a novas exigências.

MORAES (1997) argumenta que os modelos de ensino geram uma série de implicações nos processos de construção do saber, na maneira como pensamos e compreendemos o mundo e, conseqüentemente, nas formas de produção, de gestão e de disseminação do conhecimento e das informações. A combinação desses fatores requer a preparação de uma postura educacional, na qual planejadores e executores de projetos educacionais precisam estar mais atentos para que os resultados do processo educacional sejam alcançados.

Assim, é possível entender porque há necessidade de dinamizar e acelerar os processos de informatização da educação.

Segundo MORAES (1998), educar para a Era da Informação ou para a Sociedade do Conhecimento exige que sejam extrapoladas as questões didáticas, os métodos de ensino, os conteúdos curriculares, de maneira a encontrar caminhos mais adequados e congruentes com o momento histórico em que estamos vivendo. Todos esses aspectos implicam o repensar da escola, dos processos de ensino-aprendizagem e o redimensionamento do papel que o professor, a instituição de ensino e o próprio aluno deverão desempenhar na formação do cidadão para o novo milênio.

O papel relevante que as novas TIC poderão desempenhar no sistema educacional depende de vários aspectos. Além de uma infra-estrutura adequada de comunicação, de modelos sistêmicos bem planejados e projetos teoricamente bem formulados, o sucesso de qualquer empreendimento nessa área depende, fundamentalmente, de investimentos significativos que deverão ser feitos na formação de recursos humanos, de decisões políticas apropriadas e capacidade de realização (MORAES, 1998).

As TIC são ferramentas na inovação dos processos de ensino-aprendizagem das instituições de ensino, mas exigem a definição de uma abordagem pedagógica adequada à missão, aos compromissos e aos objetivos educacionais (CIDRAL, 2000). Assim, este capítulo busca contextualizar o processo de ensino-aprendizagem e o uso das novas tecnologias na educação sobre a ótica de uma abordagem instrucionista e construcionista que implica na redefinição do papel do professor como facilitador e gerente do processo ensino-aprendizagem, da instituição de ensino como infra-estrutura física, política e social do processo como um todo e do aluno como agente ativo de sua aprendizagem.

3.2 EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA *VERSUS* EDUCAÇÃO PRESENCIAL

A dinâmica das transformações tecnológicas vem provocando uma revolução no processo de ensino e, conseqüentemente, na

aprendizagem. O aparecimento de equipamentos cada vez mais rápidos, com maior confiabilidade e capacidade de processamento, aliado ao fato de estarem sendo colocadas à disposição do público linguagens computacionais interativas, fará do computador um instrumento indispensável à formação e capacitação de pessoal.

A utilização de processos multimídia, com a interação de bancos de dados, fornece aos educadores instrumentos eficientes de informação e comunicação com os alunos, e proporciona maior liberdade no manuseio de materiais auto-instrucionais amigáveis como os *Computer Based Training* – CBTs.

Integrada a esse cenário vem a Internet, cuja interconectividade e abrangência impulsionam, entre vários outros segmentos, a Educação a Distância – EAD.

FREITAS (1999) ressalta que a Internet, assim como a videoconferência, a teleconferência e outras mídias, como suporte para um ambiente de aprendizagem, não é um novo método de ensino, mas constitui-se sim num novo meio técnico para o ensino.

3.3.1 EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

A educação a distância – EAD – segundo BORDENAVE (1986), é uma proposta organizada do processo ensino-aprendizagem, na qual os alunos estudam, em grupos ou individualmente, em casa, locais de trabalho ou qualquer outro ambiente, usando materiais auto-instrutivos produzidos por centros especializados, distribuídos através de diversos meios de comunicação.

Por sua vez, GARCIA ARETIO (1994) define EAD como um sistema tecnológico de comunicação bidirecional, que substitui o contato pessoal professor-aluno, como meio preferencial de ensino, pela ação sistêmica e conjunta de diversos recursos didáticos e pelo apoio de uma organização e tutoria, que possibilitem a aprendizagem independentemente e flexível dos alunos.

KEEGAN (1991) sumariza os elementos que considera centrais na caracterização da EAD:

- a) separação do professor e aluno no espaço e/ou tempo;

- b) controle do aprendizado realizado mais intensamente pelo aluno do que pelo professor distante;**
- c) a comunicação entre alunos e professores mediada por elementos impressos ou alguma forma de tecnologia.**

Diversas são as denominações e as concepções relacionadas com essa modalidade de ensino. Fala-se freqüentemente em ensino a distância e educação a distância como se fossem sinônimos, expressando um processo de ensino-aprendizagem. Entretanto “Ensino representa instrução, socialização de informação, aprendizagem,” (PRETI,1996), enquanto Educação é “estratégia básica de formação humana, aprender a aprender, saber pensar, criar, inovar, construir conhecimento, participar.” (MAROTO, 1995).

LAASER et al. (1997) ressalta que tanto ensino a distância como a aprendizagem a distância são termos restritivos demais. O ensino é voltado para o professor e a aprendizagem está direcionada ao aluno. Enfatiza LAASER et al. (1997) que educação a distância é a melhor definição, pois é oferecida a estudantes que estão fisicamente distantes, separados no espaço e no tempo de seus professores. A educação se dá na relação entre seus participantes: professor, aluno e ambiente.

3.3.2 EDUCAÇÃO PRESENCIAL

A educação presencial/ensino presencial – EP – segundo GARCIA ARETIO (1994), dá-se face a face, utilizando-se de comunicação direta entre professor-aluno, em local definido (sala de aula, oficinas ou laboratórios). Na EP o professor costuma ser o centro do processo ensino-aprendizagem: expõe o conteúdo durante a maior parte do tempo, é responsável por todos os aspectos do curso que ministra (desenho, conteúdo, organização, avaliação, tipo e freqüência, qualificações, supervisão do aluno), desenvolve na sala de aula a maior parte do processo ensino-aprendizagem e determina o ritmo do avanço de cada classe e do curso em geral.

A utilização de novas tecnologias no processo ensino-aprendizagem presencial e/ou virtual tem se apresentado como uma exigência e um desafio para as instituições de ensino superior. Em

termos de exigência, o uso de novas tecnologias vem se caracterizando como diferencial oferecido por instituições que já as empregam.

As novas tecnologias, como por exemplo a Internet, oferecem uma gama de recursos, que empregados de acordo com metodologias adequadas, podem solucionar problemas de atendimento de uma demanda em crescimento e favorecer a criação de ambientes que facilitem o desenvolvimento de competências técnicas, humanas e gerenciais nos futuros profissionais graduados.

SILVA (1998) afirma que no âmbito da educação computadorizada, impõe-se um desafio aos educadores e profissionais envolvidos no planejamento de cursos/disciplinas: fazer evoluir os conceitos e práticas que melhor permitirão ajustar a tecnologia ao processo ensino-aprendizagem, de modo que seja incorporada à prática educacional, como foi o lápis, o caderno e o livro.

3.3 A TECNOLOGIA EDUCACIONAL

A tecnologia educacional é uma área que estuda a aplicação das TIC na educação a partir de um embasamento que é proporcionado pela didática, pela psicologia da aprendizagem e pelo desenvolvimento tecnológico.

Em um período inicial, a tecnologia educacional foi influenciada pelo comportamentalismo. Esta influência originou uma ênfase no planejamento de ensino baseado na descrição detalhada de objetivos comportamentais a serem alcançados pelos alunos. Essa teoria pedagógica recebeu o nome de tecnicismo (SAVIANI, 1992) e defendia o planejamento como solução para os problemas educacionais.

Na prática, o tecnicismo não foi capaz de resolver os problemas educacionais, pois ignorava os aspectos históricos, políticos e sociais envolvidos no processo de ensino-aprendizagem; enfatizava a tecnologia sem considerar o caráter interativo do relacionamento entre professor, aluno e conteúdo; e não levava em conta a necessidade de significação do processo de construção do conhecimento pelos seus participantes.

Entretanto, o tecnicismo foi capaz de destacar a importância do planejamento e as potencialidades da tecnologia aplicada à educação. Na atualidade, a tecnologia educacional tem por objetivo propor as ferramentas tecnológicas que medeiam a comunicação existente no processo ensino-aprendizagem, estando subordinada à concepção, objetivos e estratégias educacionais e não às qualidades técnicas das ferramentas (BELLONI, 1999).

3.4 O USO DAS NOVAS TECNOLOGIAS: DO COMPUTADOR À INTERNET

No que diz respeito às TIC a serem empregadas na educação, deve-se destacar o uso dos computadores e da Internet. Os computadores têm apresentado uma sofisticação crescente em termos de manipulação de mídias (RAVERT e LAYTE, 1998). A esta capacidade multimídia dos computadores foi somada a versatilidade das redes de computadores, sobretudo a Internet, que permite o acesso compartilhado e em tempo real a uma grande quantidade de informações (RAVERT e LAYTE, 1998). Dessa forma, ao considerar o emprego de computadores e da Internet, deve-se levar em conta a variedade de arranjos tecnológicos educacionais que podem ser classificados como (RAVERT e LAYTE, 1998; TAJRA, 1998; NIQUINI, 1996):

- a) tutoriais;
- b) exercício e prática;
- c) acesso, troca e organização de informação;
- d) simulação;
- e) aprendizagem através de projeto e construção;
- f) modelagem;
- g) ferramentas inteligentes de aprendizagem.

A rápida evolução tecnológica que se presencia hoje, tem colocado frente a novos problemas que exigem também soluções inovadoras. A universidade, como um espaço privilegiado para a apropriação e construção de conhecimento, tem como papel

instrumentalizar seus estudantes e professores para pensar de forma criativa soluções para os problemas emergentes dessa sociedade em constante renovação.

Esta dinâmica evolução tecnológica vem provocando uma revolução no processo de ensino e conseqüentemente na aprendizagem. O acesso a Internet³ e a disseminação do uso do computador está possibilitando mudar a forma de produzir, armazenar e disseminar a informação. As fontes de pesquisa pela Internet como as bibliotecas digitais e cursos a distância vêm crescendo gradativamente. Com isso, as universidades estão iniciando o processo de repensar suas funções de ensino-aprendizagem.

Segundo LÉVY (1999), "o nome Internet vem de internetworking (ligação entre redes). A Internet é um conjunto de meios físicos (linhas digitais de alta capacidade, computadores, roteadores etc.) e programas usados para o transporte da informação."

A Internet e mais especificamente a **WEB**⁴, apresenta-se como o mais novo recurso tecnológico a ser empregado pelas instituições de ensino superior na busca de maior qualidade, produtividade e competitividade em suas ações educativas. Entretanto, sua utilização pelas instituições de ensino superior implica no desafio de superar aspectos técnicos, metodológicos e filosóficos. Por outro lado, a versatilidade da **WEB** possibilita a ampliação do atendimento a uma demanda crescente de estudantes que buscam no ensino superior a qualificação para um mercado de trabalho cada vez mais competitivo. Ademais, a **WEB** permite a integração de dados em uma estrutura de rede capaz de interligar alunos e professores, onde o tempo e o espaço já não

³ **Internet** - a rede Internet (*Internet Network*) é um complexo (redes) de computadores – hosts ou nós – interligados fisicamente, permitindo a comunicação entre eles. (COSTA, 1997).

⁴ **WEB** - ou WWW (*World Wide Web*) criado em 1992 pelo *European Center of Particle Physics* (CERN), o WWW é um sistema de distribuição de hipermídia. As *Web pages* (consistem de ligações entre hipertextos e podem incorporar arquivos multimídia. (COSTA, 1997).

estão restritos aos parâmetros do ambiente acadêmico (KEMCZINSKI et al., 2000a).

Dentre as novas tecnologias empregadas na educação, segundo KEMCZINSKI et al. (2000a), a *WEB* se destaca na medida que pode oferecer uma gama de recursos variados a um custo relativamente baixo quando comparado a outras mídias como a videoconferência⁵ e a teleconferência⁶. Pode-se ressaltar ainda a versatilidade que o uso da *WEB* proporciona, na medida em que pode oferecer uma independência ao aluno, que de acordo com seu ritmo e a partir da orientação do professor, dispõe de recursos capazes de fazer com que possa ir além do que lhe é oferecido. A Internet vem ganhando espaço em instituições de ensino superior públicas e privadas, onde os professores e alunos procuram adequação ao uso da tecnologia. Se para os alunos, a Internet é divertimento, o que facilita a aprendizagem, para o professor, a *WEB* pode ser vista como mais uma ferramenta no auxílio para a criação de modelos de ensino-aprendizagem.

O segredo do atual sucesso da Internet está em dois aspectos cruciais: o uso da rede de telefonia disponível no mundo inteiro e a facilidade de navegação promovida pelo uso de hipertextos e, mais recentemente, pela hipermídia.

A *World Wide Web* – WWW é uma rede de alcance mundial que inclui os textos, figuras e sons denominados de hipertextos e hipermídia. A WWW não é o único serviço disponível, mas está se tornando o serviço básico que mais cresceu desde o seu surgimento em 91 e a partir do qual outros serviços, como correio eletrônico, transferência de arquivos e grupos de discussão, podem ser ativados (MEIRELLES, 1994).

O uso da Internet se difundiu muito além das expectativas originais. A Internet mudou, de forma definitiva, a estrutura da

⁵ **Videoconferência** – é um caso particular de teleconferência que envolve a transmissão de áudio e vídeo a distância em tempo real entre os vários pontos e participantes. (SILVA, 1998).

⁶ **Teleconferência** – é um termo genérico, definido como todo tipo de conferência a distância, compreende uma gama de possibilidades de comunicação (audio, vídeo e computador) em tempo real envolvendo transmissão e recepção de diversos tipos de mídia e a combinação delas. (FREITAS, 1999).

comunicação e transformou a cultura de seus usuários. A Internet é a espinha dorsal da comunicação global, mediada por computadores e desempenha hoje um papel bem estabelecido em praticamente todas as facetas da nossa vida – negócios, educação e recreação, servindo como meio para buscar, armazenar, processar e distribuir informações (MORAN, 1998).

3.5 O BINÔMIO TECNOLOGIA E PEDAGOGIA

Por outro lado, antes de considerar as formas de utilização dos computadores e da Internet, deve-se levar em conta a diferenciação entre duas abordagens do uso da tecnologia na educação: a abordagem instrucionista e a abordagem construcionista (VALENTE, 1997; PAPERT, 1994; LAASER, 1997).

3.5.1 A ABORDAGEM INSTRUCIONISTA

A abordagem instrucionista do uso da tecnologia no processo ensino-aprendizagem não atende totalmente as exigências educacionais da atualidade, pois reproduz um modelo pautado apenas na transmissão do conhecimento. O uso das TIC, sob a perspectiva instrucionista, não garante um processo de ensino-aprendizagem capaz de proporcionar o desenvolvimento das habilidades e conhecimentos exigidos na atualidade (VALENTE, 1997), uma vez que esta é usada apenas para disponibilizar informações e como ferramenta para certificar a retenção dessas informações pelo aluno.

O modelo instrucionista enfatiza a reprodução de informações e tarefas. O aluno segue roteiros predefinidos de atividades controladas externamente e com pouca flexibilidade.

Segundo (LAASER, 1997), a eficácia desse modelo pode ser facilmente determinada pelo comportamento do aluno quando os objetivos da aprendizagem são formulados em termos mensuráveis. O autor destaca ainda que "a aprendizagem é mais significativa e agradável quando você sabe o que está aprendendo". Uma declaração desses objetivos informa ao aluno o que ele deve ser capaz de fazer ao completar uma tarefa e faz com que seja possível que, a medida em que o aluno

aprende, seu desempenho seja monitorado e medido em intervalos apropriados. O autor destaca ainda que se o aluno souber com clareza o que deve alcançar, poderá avaliar melhor o seu próprio progresso.

O advento do computador na educação provocou o questionamento dos métodos e práticas educacionais. Do ponto de vista pedagógico, sua utilização na informatização dos métodos tradicionais de instrução segue o paradigma instrucionista. Nesse modelo, é implementada no computador uma série de informações, que devem ser passadas ao aluno na forma de um tutorial, atividades dirigidas como exercício-e-prática, jogos e outros (VALENTE, 1997). Nesse caso, o computador tem a finalidade de facilitar a aprendizagem, fornecendo informações de acordo com a capacidade individual de cada aluno. Esse método vem sendo utilizado em modelos de ensino-aprendizagem aplicados presencialmente e a distância, em ambientes *WEB*, pois proporcionam maior facilidade no planejamento, execução, controle e avaliação da aprendizagem.

Entretanto, uma abordagem exclusivamente instrucionista é incapaz de desenvolver habilidades como iniciativa, comunicação interpessoal e trabalho em grupo (CIDRAL, 2000). Assim, a tecnologia deve ser empregada em uma perspectiva diferenciada, denominada construcionista.

Nesse sentido, o computador pode enriquecer ambientes de aprendizagem onde o aluno, interagindo com os objetos desse ambiente, tem a chance de construir o seu conhecimento. “Esse é o paradigma construcionista onde a ênfase está na aprendizagem ao invés de estar no ensino; na construção do conhecimento e não na instrução” (VALENTE, 1993). O construcionismo foi proposto por PAPERT (1994), com base no construtivismo piagetiano.

3.5.2 A TEORIA CONSTRUTIVISTA

A teoria construtivista tem se apresentado como uma alternativa para auxiliar o indivíduo a construir seu próprio conhecimento, colocando-o diante de uma situação-problema ou desafiadora, estimulando-o, assim, a agir, operar, criar, construir a partir da realidade

vivida. Portanto, cabe ressaltar três aspectos da teoria construtivista que servem de modelo teórico para o desenvolvimento de modelos de ensino-aprendizagem: os conhecimentos são construídos; o aprendiz é centro do processo e o ambiente de aprendizagem ocupa um papel determinante (MEDEIROS, 1999).

3.5.2.1 CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO

Nesta perspectiva, a aprendizagem ocorre quando a informação é processada pelos esquemas mentais. O conhecimento construído vai sendo incorporado a esses esquemas que são colocados em funcionamento diante de situações desafiadoras e problematizadoras. Qualquer tipo de conhecimento que o indivíduo constrói durante sua vida – físico, lógico-matemático e social – requer sua interação com os objetos ou com as pessoas (MEDEIROS, 1999).

Portanto, para a Epistemologia Genética, destaca CARVALHO (1996), conhecer é transformar o objeto e transformar a si mesmo. O conhecimento não nasce com o indivíduo e nem é transferido do meio social. O indivíduo constrói seu conhecimento na interação com seu meio físico e social. Essa construção depende, das condições do indivíduo e do meio.

Numa abordagem construtivista, ressalta FERREIRA (2000), o conhecimento é experimentado por meio de uma atividade cognitiva de criação pelo aprendiz, o papel assumido por ele é primordial, a aprendizagem acontece pela interação que o aprendiz estabelece entre os diversos elementos do seu meio ambiente, que inclui as informações (saberes científicos e saberes práticos).

Para que o indivíduo possa transferir e aplicar os conhecimentos, DUFFY e JONASSEM citado por BÉRDAD (1998) preconizam que é importante que os alunos aprendam significativamente, que trabalhem com problemas reais em contextos reais. Para tal realização, o aprendiz tem que assumir um papel importante na gerência e controle da sua aprendizagem. Isso pode acontecer se for propiciado ao

aprendiz usar seus conhecimentos na resolução de situações-problema, através de atividades.

3.5.2.2 O APRENDIZ COMO CENTRO DO PROCESSO

Numa perspectiva construtivista, as atividades devem ser centralizadas no aluno e os temas interrelacionados e contextualizados em ambientes onde os alunos possam ser construtores de suas próprias estruturas intelectuais.

Para PIAGET e VYGOTSKY, citado por CARVALHO (1996), o conhecimento não procede apenas da experiência única dos objetos, nem de uma programação inata pré-formada no indivíduo, mas é resultante tanto da relação recíproca do indivíduo com seu meio, quanto de articulações e desarticulações do indivíduo com seu objeto. Dessa forma, não basta que o professor transmita seus conhecimentos para seus alunos, pois o conhecimento é construído a partir da interação do indivíduo com o meio em que vive, caracterizando um ambiente de aprendizagem.

3.5.2.3 O AMBIENTE DE APRENDIZAGEM

Segundo DEWEY, citado por FERREIRA (2000), ambientes de aprendizagens são sistemas de ensino e aprendizagem integrados e abrangentes capazes de promover o engajamento dos alunos.

Para se criar um ambiente construtivista existem alguns pressupostos básicos da teoria de Piaget que devem ser levados em conta: A primeira exigência é que o ambiente permita uma interação muito grande do aprendiz com o objeto de estudo. Essa interação não significa apenas o apertar de teclas ou o escolher entre opções de navegação. A interação deve passar além disso, integrando o objeto de estudo à realidade do indivíduo dentro de suas condições, de forma a estimulá-lo e desafiá-lo, mas ao mesmo permitindo que as novas situações criadas possam ser adaptadas às estruturas cognitivas existentes, propiciando o seu desenvolvimento. A interação deve abranger não só o universo aluno- computador, mas, preferencialmente, também o aluno-aluno e aluno-professor através, ou não, do computador.

Teorias sobre aprendizagem parecem concordar com a idéia de que a aprendizagem é um processo de construção de relações, em que o aprendiz, como ser ativo na interação com o mundo, é o responsável pela direção e significado do aprendido. O processo de aprendizagem, feitas essas considerações, se dá em virtude do fazer e do refletir sobre o fazer, sendo fundamental no professor o saber, e o saber fazer.

A noção de erro é relativizada na teoria construtivista. É ele uma importante fonte de aprendizagem. O aprendiz deve sempre se questionar sobre as conseqüências de suas atitudes e a partir de seus erros, ou acertos, ir construindo seus conceitos, ao invés de servir apenas para verificar o quanto foi realmente assimilado, como é comum nas práticas empiristas. Nesse contexto, a forma e a importância da avaliação mudam completamente em relação às práticas convencionais (BÉRDAD, 1998).

Ao propor qualquer projeto educacional que vise à formação de pessoas e ao se pensar na mediatização dos conteúdos e no caminho percorrido pelo aprendiz para se apropriar das informações e construir seu conhecimento, é fundamental reavaliar os modelos e práticas pedagógicas.

A teoria construtivista, ao buscar uma explicação para a questão de como se processa o conhecimento e como o indivíduo aprende, estabelece uma relação entre os componentes do processo ensino-aprendizagem e uma estreita interação entre as características do aprendiz com o contexto de aprendizagem na construção do conhecimento. Nessa perspectiva, ela mantém um caminho pedagógico autônomo para que o indivíduo possa aprender, respondendo às exigências sociais apoiada em uma realidade imediata de aprendizagem que favorece a transferência do conhecimento diante de situações que o exijam (FERREIRA, 2000).

3.5.3 A ABORDAGEM CONSTRUCIONISTA

PAPERT (1994) propõe articular as bases do construtivismo piagetiano ao uso da tecnologia na educação, na medida em que destaca a necessidade de inovar o processo ensino-aprendizagem e romper com o conservadorismo existente nas escolas, de forma que responda à

necessidade de oferecer uma educação comprometida com o desenvolvimento de habilidades e conhecimentos sintonizados com as exigências da atualidade (VALENTE, 1997).

Na abordagem construcionista, a tecnologia oferece recursos que permitem ao aluno a obtenção, análise e síntese de informações, a construção de soluções para problemas e a possibilidade de validar tais soluções e refletir sobre as decisões e ações realizadas (VALENTE, 1993). O diferencial oferecido é a exigência da formalização do processo de resolução de problemas e o teste dessas soluções. Isso permite ao aluno certificar a validade de seus conhecimentos e, em caso de erro, refletir sobre suas ações e decidir sobre correções a serem realizadas.

Segundo CIDRAL (2000), um ambiente de aprendizagem construcionista permite o compartilhamento de soluções entre alunos, além de implicar na busca de informações já existentes e que constituem o conhecimento estabelecido socialmente e articula o uso de ferramentas com técnicas que mobilizam a ação e a reflexão dos alunos, dentro de uma proposta metodológica. O ambiente de aprendizagem construcionista torna o professor facilitador responsável pelo gerenciamento do processo ensino-aprendizagem, atuando de uma forma mais diretiva, ou menos diretiva, conforme as situações em desenvolvimento (VALENTE, 1993).

Cabe salientar que ao integrar as abordagens instrucionista e construcionista em um modelo de ensino-aprendizagem, podem ser mapeadas as ações e resultados a serem alcançados pelos alunos, possibilitando um gerenciamento e controle das atividades com maior facilidade. É possível flexibilizar as formas com que os alunos alcançarão os resultados de aprendizagem, disponibilizando um ambiente que estimule a resolução de problemas e a atividade em grupo.

3.6 CONSIDERAÇÕES

O uso de novas tecnologias implica no desafio de articular um processo de mudança na forma com que os professores, alunos e a própria instituição concebem, executam, avaliam e controlam o processo ensino-aprendizagem. A utilização de novas tecnologias está relacionada,

primeiramente, com a concepção filosófica de educação que permeia a relação existente entre os participantes do processo ensino-aprendizagem e, em segundo lugar, à proposta metodológica que está materializada no planejamento, execução, avaliação e controle do processo ensino-aprendizagem.

Nesse sentido, o planejamento instrucional pode facilitar o gerenciamento no processo de construção, execução e avaliação das aulas. Principalmente quando o processo deixa de estar centrado no professor, para estar centrado no aluno, com o objetivo de facilitar a aprendizagem.

A aquisição do conhecimento pelo aluno é aqui concebida como resultado das múltiplas e variadas experiências por ele vivenciadas, com vistas ao seu desenvolvimento cognitivo, afetivo e social. Os conteúdos são considerados instrumentos para ativar e mobilizar os esquemas mentais operatórios de assimilação. O aluno, na abordagem construcionista, é um ser ativo e dinâmico que participa da construção do seu próprio conhecimento.

Daí a importância do meio (ou da mídia) nesse processo de transmissão e recepção. Quem o transmite, deve fazê-lo da melhor maneira possível, a fim de que o receptor entenda bem o que recebe e retenha o máximo possível da informação. Dentro dessa visão, educar é formar, aprender é construir o próprio saber; e a avaliação assume dimensões abrangentes, tendo função cooperativa e orientadora, deixando de priorizar as notas, para diagnosticar e verificar em que medida os alunos estão alcançando os objetivos propostos no processo ensino-aprendizagem.

A partir desse cenário, o próximo capítulo descreve o Modelo de Ensino-Aprendizagem Semipresencial, aplicado no curso de graduação em Engenharia.

CAPÍTULO 4

MODELO DE ENSINO-APRENDIZAGEM SEMIPRESENCIAL (MEAS)

4.1 INTRODUÇÃO

A rápida evolução tecnológica que estamos presenciando tem nos colocado frente a novos problemas que exigem soluções inovadoras. A universidade, como um espaço privilegiado para a apropriação e construção de conhecimento, tem como papel instrumentalizar seus estudantes e professores para pensar de forma criativa soluções para problemas emergentes da sociedade em constante renovação.

O acesso à Internet e a disseminação do uso do computador estão possibilitando mudar a forma de produzir, armazenar e disseminar a informação (MORAES, 1998).

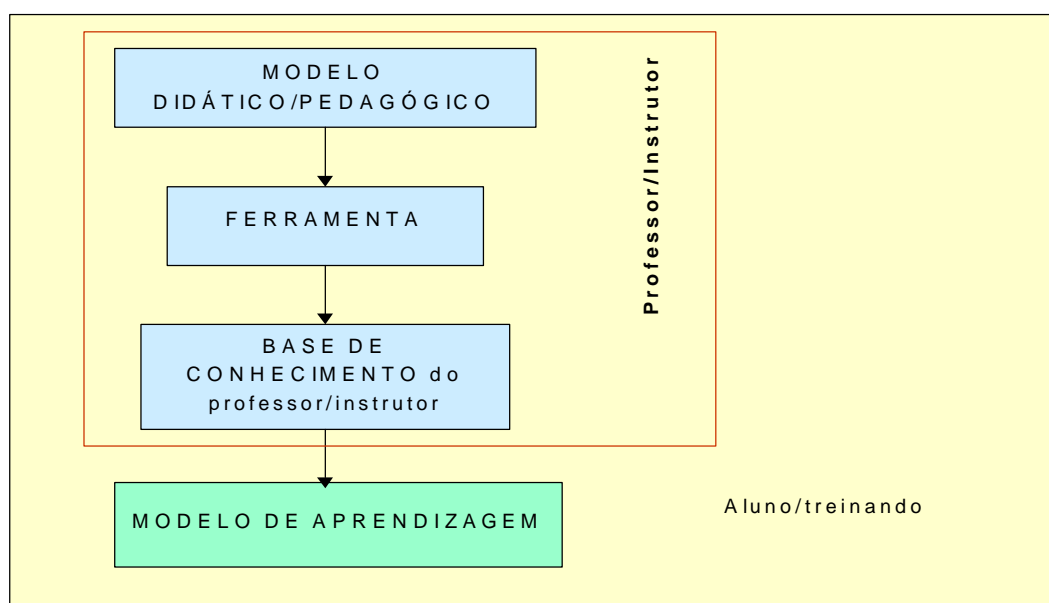
Conforme apresentado na revisão bibliográfica dos Capítulos 2 e 3, nota-se que as universidades estão iniciando o processo de repensar suas funções de ensino-aprendizagem. Assim, o objetivo deste capítulo é descrever o modelo de ensino-aprendizagem semipresencial – MEAS –, aplicado no Programa Experimental de Ensino de Graduação pela Internet – PEEGI.

4.2 INTEGRANDO O ENSINO PRESENCIAL COM A APRENDIZAGEM VIRTUAL

O modelo de ensino-aprendizagem semipresencial – MEAS – é composto de aulas presenciais e aulas virtuais intercaladas. As aulas presenciais são ministradas pelo professor em sala de aula, com apoio da monitoria e com recursos tecnológicos de *hardware* e *software*. As aulas virtuais são suportadas pela rede mundial de comunicação, a Internet, proporcionando a interação do aluno com o conteúdo a ser aprendido.

O modelo de ensino-aprendizagem definido é centrado no aluno, objetivando o alcance dos resultados de aprendizagem como ilustra a Figura 1.

Figura 1 – Modelo de Ensino-Aprendizagem SemiPresencial – MEAS

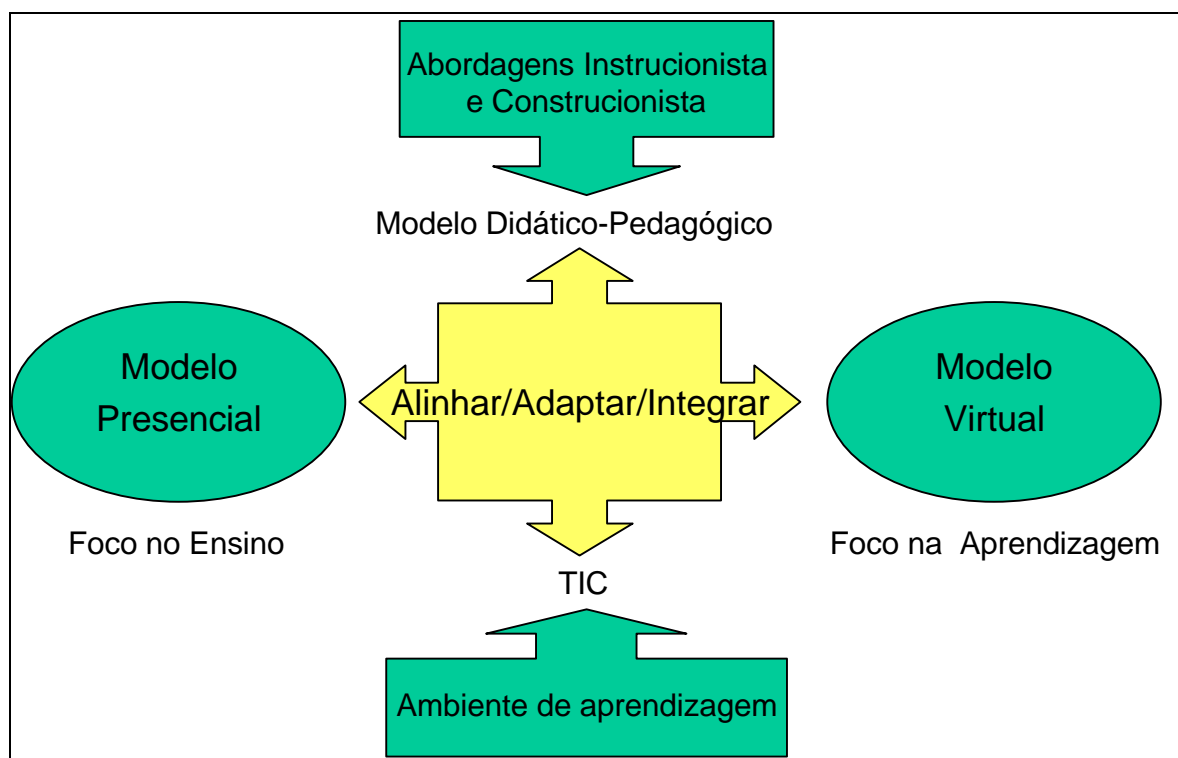


Modelo do Ambiente de Aprendizagem

Alinhando as TIC aos modelos didático-pedagógicos, buscou-se adaptar e integrar o modelo presencial (foco no ensino) com o modelo virtual (foco na aprendizagem). Dessa forma, cumprindo-se as exigências do Plano Nacional de Graduação (MEC, 2000a), discutidas no capítulo 2, combinando o presencial e o não presencial, procurou-se atingir um percentual maior de satisfação e desempenho do aluno.

Utilizando a Internet como veículo de comunicação, pôde-se integrar de forma flexibilizada os conteúdos e as necessidades dos alunos, objetivando a resultados de aprendizagem, como ilustra a Figura 2.

Figura 2 – Alinhamento e Adaptação do Modelo Presencial para o Modelo Virtual



4.2.1 PESQUISA PRELIMINAR NA CONSTRUÇÃO DO MÉTODO

O primeiro processo tratado na metodologia foi a definição e implementação de um banco de dados para armazenar dados dos sites – Home Pages – das Instituições de Ensino – IE – do Brasil e Exterior, que trabalham com EAD. Os dados coletados foram armazenados e analisados para dar suporte à definição da proposta deste trabalho.

Para levantar o perfil dos professores em termos de seus conhecimentos em relação ao uso das TIC, especificamente a Internet como ferramenta para o suporte de atividades educacionais, foi aplicado um questionário a professores de Instituições de Ensino Superior – IES. Fez-se 23 entrevistas com profissionais que já possuíam experiências com EAD em suas disciplinas ou cursos de aperfeiçoamento, na busca da especificação dos tipos de mídias já utilizados, contribuindo dessa forma para a escolha das TIC a serem utilizadas no modelo proposto.

Pela *WEB*, aplicou-se um questionário para levantamento do perfil dos alunos matriculados nas disciplinas em relação ao uso da Internet como ferramenta de aprendizagem.

O modelo pressupõe um sistema de transmissão e estratégias pedagógicas adequadas às diferentes tecnologias utilizadas. A estratégia didática do ensino a distância de acordo com BRANDE (1993) significa a escolha dos métodos e meios instrucionais estruturados para produzir um aprendizado efetivo, incluindo o conteúdo da disciplina, o suporte ao aluno, o acesso e a escolha dos meios.

Segundo BRANDE (1993), o processo de aprendizagem no ensino a distância depende de pelo menos três fatores: o modelo de aprendizagem, a infra-estrutura tecnológica e a infra-estrutura física da sala de aula. Além dos fatores especificados por BRANDE (1993), observou-se no MEAS que a equipe de trabalho teve um papel fundamental. É através de uma equipe multidisciplinar que se pode garantir a eficiência e a eficácia na escolha das estratégias didáticas, dos métodos e meios instrucionais do processo de ensino-aprendizagem.

4.3 MODELO DE APRENDIZAGEM

No MEAS, intercala-se a forma de entrega da aula (presencial e virtual), mensalmente, buscando gerenciar o planejamento, a execução, o controle e a avaliação do processo de ensino-aprendizagem.

As aulas presenciais são ministradas pelo professor, que assume o papel de gerente e facilitador do processo ensino-aprendizagem e responsável por todos os aspectos do curso.

As aulas não presenciais são disponibilizadas em um ambiente virtual que busca incentivar o aluno à reflexão para resolução de problemas, estimula a pesquisa, aplica exercícios dirigidos, tira dúvidas, propõe estudos de casos, apresenta dicas e curiosidades além de oportunizar a auto-aprendizagem e uso de recursos para conversação em tempo real através de *chat* (bate-papo) e *e-groups* (lista de discussão). Além desses recursos, o modelo virtual simula a sala de aula e busca incentivar o relacionamento com o professor e a equipe, com o intuito de minimizar o impacto em relação ao uso da tecnologia (KEMCZINSKI et al., 2000b).

Ressalta-se que o aluno é um elemento ativo nesse processo ensino-aprendizagem, devendo ter iniciativa, comprometimento, responsabilidade e ética para obter êxito, apropriar-se das informações e construir conhecimentos. Cada aluno possui seu próprio ritmo, mas o tempo mínimo de conexão sugerido é a carga horária semanal de aula. Essa colocação não se refere ao tempo para realizar os trabalhos como exercícios, estudo de casos, questionários, trabalhos em equipe (grupo de estudo) e outras atividades.

Definiu-se que as aulas presenciais ocorreriam no horário normal da disciplina, definido pelo professor; as aulas via *Web* seriam disponibilizadas uma a uma, podendo ser assistidas a qualquer momento pelo aluno. A monitoria e o professor deveriam estar disponíveis *on-line*, durante o horário das aulas presenciais. O monitor, presente no laboratório da universidade e o professor, em sua casa ou local de trabalho. O professor, o monitor e a equipe técnica têm a função de estimular o aluno no ambiente, além de fornecer apoio técnico necessário em relação ao conteúdo da disciplina e ao manuseio da tecnologia. Tanto o aluno como o professor devem utilizar a tecnologia para facilitar o processo de

aprendizagem. Conforme VILARINHO (1986), só haverá aprendizagem quando houver atividade do aprendiz, que por sua vez necessita de motivos para ser despertado à ação. Incentivar é manipular as ações externas ao sujeito, de forma a despertar no aprendiz a motivação que mantém o processo de aprendizagem.

Dessa forma, buscou-se minimizar as dificuldades dos alunos em relação ao uso da tecnologia. Treinamentos foram planejados e ministrados aos alunos, objetivando os seguintes resultados :

- manipular as ferramentas disponíveis na Internet como *browser* (ferramentas de navegação na *WEB*), *e-groups* (lista de discussão), *chat* (bate-papo), *e-mail* (correio eletrônico), utilitários de acesso a base de dados e *download* de arquivos (baixar arquivos da Internet para o computador do usuário);
- utilizar a ferramenta *WEB-PCO* (ambiente de aprendizagem na *Web*), para obter os conteúdos de aula e desenvolver as atividades propostas;
- capacitar o aluno no uso do aplicativo *e-groups*, ferramenta para gerenciamento de grupos de discussão.

Outro aspecto fundamental para o êxito da aprendizagem é a clareza da condução da aula e a forma de avaliação (MEZOMO, 1999). Assim, o MEAS deve ser apresentado aos alunos para oportunizar discussões a respeito das etapas de cada processo e, principalmente, a forma de mensuração dos resultados.

Durante as aulas virtuais, a proposta é fazer uso da tecnologia para resolver os problemas no processo de aprendizagem. As atividades em equipe propostas aos alunos podem ser realizadas de forma presencial ou virtual. Para cada exercício a forma de atuação (comunicação) deverá ser definida e serão utilizados os seguintes recursos para minimizar a distância entre o aluno e o professor: *chat*

(bate-papo), *e-groups* (lista de discussão), *frequently asked questions* – FAQ – e *e-mail* (correio eletrônico).

4.4A FERRAMENTA PDCA (PLANEJAMENTO, EXECUÇÃO, CONTROLE E AVALIAÇÃO) NA GESTÃO DE MODELOS DE ENSINO-APRENDIZAGEM

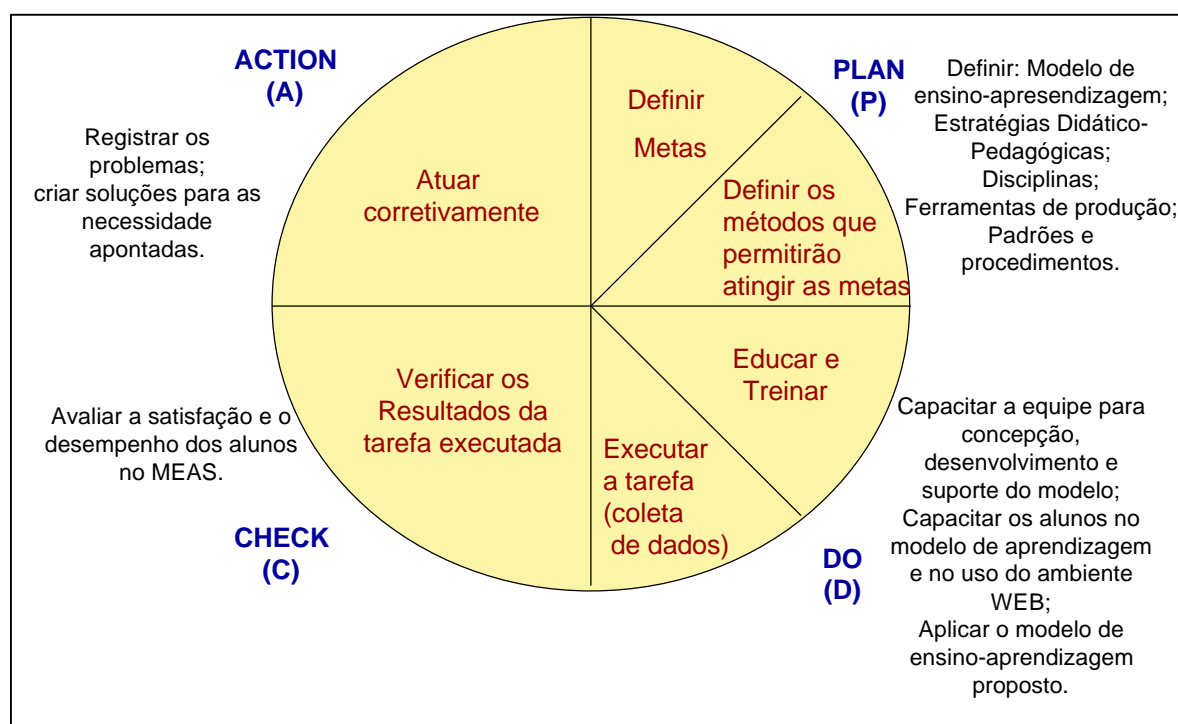
O Modelo de Ensino-Aprendizagem SemiPresencial – MEAS – propõe a utilização do Ciclo PDCA (*Plan, Do, Check e Action*) como instrumento de controle e de melhoria dos processos, como ilustra a Figura 3. No planejamento (*plan*) definiu-se o modelo de ensino-aprendizagem, as estratégias didático-pedagógicas, as disciplinas, as ferramentas de desenvolvimento e o padrões e procedimentos de concepção da aula, a forma de transposição do conteúdo para o ambiente virtual e o suporte ao aluno.

Na etapa de execução (*do*), os processos devem ser executados de acordo com os padrões e controlados de forma a permitir a verificação dos resultados obtidos em conformidade aos padrões estabelecidos (SOUZA, 1995). Portanto, deve ser feito um levantamento das necessidades de treinamento da equipe e a partir desse dados, os treinamentos devem ser ministrados com o objetivo de capacitar a equipe do projeto na concepção, desenvolvimento e suporte ao MEAS. Os alunos também devem ser capacitados no modelo de aprendizagem e no uso do ambiente *WEB*. Após a etapa de treinamento, as aulas devem ser elaboradas, implantadas e aplicados no modelo proposto.

O controle (*check*) é a fase que permite a verificação da aplicação dos padrões estabelecidos através de itens de controle de qualidade dos processos. Os itens de controle estabelecidos para validar o modelo são: o grau de satisfação e o desempenho do aluno. Em caso de identificação de não-conformidade, serão implementadas ações corretivas, visando reparar a falha, identificar as causas e tomar medidas de prevenção.

Fecha-se o ciclo do PDCA, retroalimentando os padrões, os procedimentos e a documentação, fazendo-se as alterações e revisões necessárias. Após a análise dos resultados obtidos em relação ao grau de desempenho e a satisfação dos alunos, a equipe cria alternativas (soluções) para atender as necessidades apontadas.

Figura 3 – Adaptação do Ciclo PDCA para MEAS



Fonte: SOUZA (1995)

4.5 METODOLOGIA DO MEAS

A metodologia do MEAS tem por base o ciclo PDCA, umas das ferramentas da qualidade total, que prevê 4 etapas: planejamento, execução, controle e avaliação. A cada ciclo do PDCA, ou seja, a cada final de aula, é feita uma retroalimentação, objetivando a melhoria contínua do processo ensino-aprendizagem do modelo proposto.

4.5.1 PLANEJAMENTO

GONDIM et al. (1996) afirmam que “planejar é analisar uma dada realidade, refletindo sobre as condições existentes e prever as formas alternativas de ação para superar as dificuldades ou alcançar os objetivos desejados. Logo, o planejamento é um processo mental que envolve análise, reflexão e previsão.”

Atendendo a primeira fase do ciclo PDCA, a metodologia do MEAS prevê a utilização do plano de ensino da disciplina e do planejamento instrucional elaborado pelo professor, fornecendo todos os subsídios necessários para a concepção/elaboração das aulas.

4.5.1.1 PLANO DE ENSINO

O planejamento é feito com base no tipo de profissional que se deseja formar, nos recursos disponíveis, no *background* dos alunos, resultando num plano de ensino (BRINGHENTI, 1993). O plano de ensino das disciplinas, em geral é constituído pelos seguintes elementos: programa de conteúdos, critérios de avaliação e bibliografia. O plano de ensino das disciplinas Economia da Engenharia e Construção Civil I são apresentados nos Anexos III e IV respectivamente.

Esses elementos não fornecem todos os subsídios necessários para a elaboração de uma aula. É fundamental definir os objetivos de aprendizagem, isto é, os resultados esperados do aluno. Utilizando o planejamento instrucional, após a definição dos objetivos instrucionais ou de aprendizagem, deve-se definir o conteúdo, a forma de entrega da aula, a forma de avaliação, o material didático e o tempo necessário para o alcance dos resultados pelo aluno.

4.5.1.2 PLANEJAMENTO INSTRUCIONAL

O planejamento instrucional apresentado no Quadro 1, pode facilitar o gerenciamento no processo de construção, execução, controle e avaliação das aulas. Principalmente quando o processo deixa de estar centrado no professor, para estar centrado no aluno, com o objetivo de facilitar a aprendizagem.

Quadro 1 – Componentes do Planejamento Instrucional

TÍTULO DA DISCIPLINA: Engenharia da Economia
--

SLOGAN :

Unidade Instrucional: Aula 1 – Introdução, Juros Simples, Juros Composto	ata:
--	------

Objetivos do aluno	Conteúdo	Forma de entrega	Como avaliar	Materiais Didáticos	Tempo

Unidade Instrucional: Aula 2 – Fatores de equivalência	ata:
--	------

Objetivos do aluno	Conteúdo	Forma de entrega	Como avaliar	Materiais Didáticos	Tempo

Carga horária total:	
Público-alvo:	
Pré-requisitos:	
Requisitos p/ preparação do ambiente:	
Elaborado por:	

- **Título:** Identificação da disciplina com a utilização de um título que retrate o conteúdo abordado.
- **Slogan:** Campo para a venda da disciplina/curso. Deve ser elaborado com ênfase nas vantagens que traz aos participantes.
- **Unidade Instrucional:** Quando a disciplina ou o curso for muito extenso/amplo, utiliza-se este campo para identificação de cada unidade/etapa.
- **Objetivos Instrucionais:** Refletem, através de ações efetivas, o que o aluno será capaz de fazer ao final da unidade/etapa. Por exemplo: calcular juros simples/composto.
- **Conteúdo:** O conteúdo programático abordado para o alcance de cada objetivo instrucional.
- **Forma de Entrega:** Como a aula é ministrada. É importante analisar que essa decisão é baseada nas etapas anteriores. A forma de entrega pode ser: presencial, Computer Based Training – CBT – (*Treinamento baseado no computador*), *on the job* (*Treinamento na estação de trabalho*), Web Based Training – WBT – (*Treinamento baseado na Web*) e auto-estudo.
- **Como avaliar:** Para cada objetivo, é imprescindível estabelecer formas de avaliação para certificar-se dos resultados de aprendizagem. Nesse momento, avalia-se a retenção do conhecimento pelos alunos – o alcance do objetivo. A avaliação deve ocorrer de preferência durante a aula.
- **Material Didático:** Cita-se todo o material que será utilizado: apresentações, banco de exercícios, material para trabalho em grupo, textos, sites, livros, jornais e revistas.
- **Tempo:** Tempo necessário para o alcance de cada objetivo.
- **Carga Horária Total:** Carga horária total da disciplina.

- **Público-Alvo:** Com base no foco da disciplina/aula e nos objetivos instrucionais definidos, especifica-se o público alvo da disciplina.
- **Pré-requisitos:** Conhecimentos anteriores requeridos pela disciplina.
- **Preparação do ambiente:** Uma parte importante do planejamento é a preparação do ambiente (recursos), pois um ambiente bem preparado propicia a aprendizagem, facilitando todo o processo e garantindo o sucesso da aula.
- **Elaborado por:** nome do profissional (professor/equipe) que elaborou o planejamento instrucional.

4.5.2 EXECUÇÃO

Ao término da capacitação da equipe nas ferramentas e abordagens didático-pedagógicas, a fase de execução consistiu na elaboração (concepção) da aula, a transposição do conteúdo da aula para o ambiente virtual (desenvolvimento) e por fim, o suporte aos alunos durante a aula através dos mecanismos de interatividade.

4.5.2.1 CONCEPÇÃO DA AULA

A partir do planejamento instrucional, a equipe de *design* de conteúdo elabora cada aula, seguindo o detalhamento de todas as etapas do planejamento. O tratamento dos conteúdos das aulas, é realizado criteriosamente; primeiramente pelo plano de ensino; posteriormente pelo planejamento instrucional elaborado pelo professor. O ponto principal a ser observado é a relação de objetivos e resultados desejados que os alunos devem alcançar ao final de cada aula.

A partir dos objetivos, é especificado o conteúdo a ser trabalhado, discute-se a forma de entrega da aula, a forma de avaliação, o material didático e o tempo

necessário para que o aluno possa adquirir as informações, resolver os problemas e atividades propostas e construir o conhecimento.

A forma de entrega da aula, neste caso é a *WEB*, um ambiente virtual que simula a sala de aula. Nesse sentido, a forma de comunicação (linguagem) é um elemento fundamental para o êxito do aprendizado. Utilizou-se uma linguagem informal, com o objetivo de aproximar o aluno ao ambiente, permitindo uma maior interatividade. Emprega-se junto a esta linguagem, recursos como *slides*, onde são tratados os tópicos principais da aula, fazendo *links* a textos mais detalhados, com indicação de dicas, *sites*, curiosidades, além de disponibilizar uma biblioteca com referências para aprofundamento do conteúdo da aula e aplicação de exercícios para fixação do conteúdo.

4.5.2.2 TRANSPOSIÇÃO DO CONTEÚDO DA AULA PARA O AMBIENTE VIRTUAL - PEEGI

Finalizada a concepção/elaboração do conteúdo da aula pela equipe de *design* de conteúdo, seguidos todos os procedimentos padronizados de geração de documentos como local de armazenamento, identificação (nome) dos documentos, tamanho das fontes, cores, imagem, gráficos, figuras, forma de linguagem, os textos e apresentações são convertidos para o padrão *HTML - Hyper Text Markup Language*.

Após a conversão dos documentos para o padrão *HTML*, a aula então é implantada pela equipe de desenvolvimento no *template* padrão (modelo de página) do ambiente PEEGI. Os exercícios são implementados em *JAVA-SCRIPT* ou em *PHP*, suportado pelo banco de dados *MYSQL*⁷.

⁷ Java-Script, HTML, PHP e MYSQL são ferramentas, linguagens de programação e banco de dados utilizados para o desenvolvimento e manutenção das páginas Web do ambiente PEEGI.

4.5.2.3 MECANISMO DE INTERATIVIDADE

Os mecanismos de interatividade no modelo presencial são a sala de aula ou laboratório, o material didático (livros, apresentação de *slides*, calculadora HP, computador) e principalmente o contato face-a-face dos alunos com professor e monitor.

No modelo virtual, o elemento de maior interatividade é o ambiente *WEB*. Todo o conteúdo necessário para a realização das atividades se encontra no próprio ambiente de aula virtual. O *FAQ* é um recurso de vital importância para que os alunos obtenham respostas as suas dúvidas. Outras ferramentas freqüentemente utilizadas pelos alunos são o grupo de discussão através de *e-mail* (correio eletrônico) e o *chat* (bate-papo) para conversação *real-time* (tempo real).

4.5.3 CONTROLE

A fase de controle no modelo proposto refere-se ao gerenciamento das atividades no sistema como a homologação pelo professor e a liberação da aula para o aluno no ambiente *Web*, adequação da infra-estrutura tecnológica e da sala de aula, o suporte às necessidades e problemas encontrados pelos alunos e, fundamentalmente, o registro desses problemas ou sugestões para análise e definição de propostas de soluções.

4.5.3.1 HOMOLOGAÇÃO E LIBERAÇÃO DA AULA PARA O ALUNO

Ao final da elaboração de cada aula, a equipe responsável pelo conteúdo libera o material para implantação da aula no ambiente *WEB*. Após esse processo, é

liberada a aula, e o professor e a monitoria realizam a homologação. De posse do planejamento instrucional, o professor e a monitoria analisam cada objetivo e resultados a serem alcançados pelo aluno e verificam se todos os pontos especificados estão sendo contemplados na aula virtual. Após essa análise, a aula é liberada para o ambiente do aluno.

4.5.3.2 SUPORTE AO ALUNO

Os mecanismos de interatividade, independente do modelo (presencial ou virtual), permitem o suporte às necessidades dos alunos.

No modelo presencial, a busca de apoio às atividades realizadas pelos alunos, normalmente são solicitadas em sala de aula, com a presença do professor ou monitoria.

Já no modelo virtual, o alunos fazem uso da tecnologia para suprir suas necessidades através do FAQ, *e-mail*, *chat* e lista de discussão.

Na utilização do FAQ e do *e-mail* pelos alunos, o atendimento de uma solicitação não pode ultrapassar o tempo de 24 horas entre a solicitação do aluno e as respostas/soluções por parte da equipe do projeto.

4.5.3.3. INFRA-ESTRUTURA TECNOLÓGICA E DA SALA DE AULA

Para os alunos que optam por assistir às aulas virtuais em casa, é recomendada a seguinte configuração de *hardware*: o microprocessador deve ser no mínimo um *Pentium* 100 ou 133 Mhz, *fax modem* de 28.600, disco rígido de 1 *GByte* e os periféricos básicos como *mouse*, teclado e impressora. O aluno que não possui acesso doméstico à Internet, deve utilizar os recursos da universidade. Além dos recursos de *hardware* e *software*, o *peopleware* (professor, monitoria e equipe técnica) faz o papel de facilitador do processo ensino-aprendizagem.

Buscando a eficiência e a eficácia no andamento das aulas virtuais, sugere-se que o aluno receba o treinamento necessário para utilizar o ambiente *Web* com êxito. Os treinamentos ministrados aos alunos pela equipe técnica são: conhecimento básico de Internet , uso de ferramentas

disponível na *Web* como *browsers*, *e-mail* (correio eletrônico), *chat* (bate-papo), *ftp* (ferramenta para download de arquivos) e *e-groups* (lista ou grupo de discussão).

Após esses treinamentos, o aluno deve adquirir habilidades quanto ao uso do ambiente *Web* proposto e conhecer a metodologia didático-pedagógica adotada neste modelo.

As aulas presenciais devem ser ministradas pelo professor em sala de aula e/ou laboratório, com o apoio da monitoria e com os recursos tecnológicos de *hardware* e *software*. As aulas virtuais devem ser disponibilizadas na *WEB* proporcionando a interação do aluno com o conteúdo a ser aprendido, simulando a sala de aula, buscando incentivar o relacionamento com professor e equipe, com o intuito de minimizar o impacto em relação ao uso da tecnologia.

4.5.3.4 DOCUMENTAÇÃO DOS PROBLEMAS

O registro da documentação dos problemas é obtido através do questionário de avaliação de reação dos alunos – grau de satisfação – Anexos II, aplicado mensalmente a cada final de módulo (presencial ou virtual).

Os problemas apontados pelos alunos são tabulados e analisados, utilizando-se a planilha eletrônica *Excel* e ferramentas para análises estatísticas. A partir da análise dos problemas, a equipe do projeto estuda cada caso-problema e elabora soluções alternativas para atender as necessidades dos alunos.

As necessidades ou problemas, são classificadas em grau de prioridade e, obedecendo a critérios de atendimento, implementadas as soluções.

4.5.4 AVALIAÇÃO

Sugere-se que no MEAS, o primeiro mês inicie com aulas presenciais, no segundo mês, virtuais, no terceiro presenciais e assim por diante, até o final do semestre. Ao final de cada mês, o aluno realiza uma prova presencial para avaliar seu desempenho formal.

Similar aos modelos vigentes, o desempenho e a satisfação discente são mensurados durante e ao final de cada módulo presencial e virtual.

4.5.4.1 DESEMPENHO

O desempenho do discente é o resultado expresso em valores numéricos em relação as avaliações aplicadas nos alunos em forma de prova, exercícios práticos, participação em aula e estudo de casos.

Além das provas presenciais, é incorporado no processo de avaliação do aluno o item participação, composto da entrega de exercícios nas datas predefinidas, participação na aula presencial e na aula virtual, através do *chat* (bate-papo), lista de discussão, *FAQ* e *e-mail* (correio eletrônico). Ao final do semestre é aplicado um estudo de caso, com entrega e defesa do trabalho que compõe a média final do grau de desempenho do aluno.

Assim, o aluno tem seis avaliações (notas) que representam seu desempenho em relação ao aprendizado sobre o conteúdo da disciplina. Para se chegar a estes resultados, analisa-se todo o processo pelo qual o aluno chegou a uma solução. Cada avaliação é composta de um peso, que será estabelecido pelo professor da disciplina, apoiado pelo plano de ensino e pelo planejamento instrucional. A determinação da média do grau de desempenho do aluno deste modelo tem a seguinte fórmula:

$\text{Média grau desempenho} = (\text{prova1} * 15\%) + (\text{prova2} * 15\%) + (\text{prova3} * 20\%) +$

$(prova4 * 20\%) + (estudo\ de\ caso * 20\%) + (participação * 10\%)$

Também é avaliado mensalmente o grau de satisfação do aluno em relação ao modelo.

4.5.4.2 SATISFAÇÃO

A satisfação do aluno é o grau de contentamento do mesmo em relação ao método de ensino e a forma de entrega da aula.

O índice de satisfação é coletado aplicando-se um questionário denominado avaliação de reação, apresentado no Anexo II, onde é mensurado o grau de satisfação do aluno em relação aos seguintes aspectos: organização do ambiente de aula; aspectos didáticos; auto-avaliação; e desempenho da equipe. Cada aspecto da avaliação de reação é composto de cinco a seis questões nas quais o aluno atribui um valor de cinco a um, sendo cinco o valor máximo e um o mínimo. É solicitado ao aluno que realize uma avaliação criteriosa e sempre que possível complementada com observações e comentários para a melhoria do processo ensino-aprendizagem do modelo proposto.

4.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os desafios tecnológicos e pedagógicos da informática educativa na educação presencial e especialmente a distância são muitos e complexos. A consolidação de projetos educacionais a distância requer tempo, investimento, planejamento, trabalho de equipe, profissionais qualificados, infra-estrutura tecnológica e capacidade de realização.

Mudança na cultura e competência são exigidos dos profissionais envolvidos, principalmente do professor, que deve estar preparado para utilizar as TIC como meio e ferramenta para fazer educação.

Além da qualificação profissional exigida, é fundamental o alinhamento e a integração entre as TIC e as abordagens didático-pedagógicas, permitindo a construção de ambientes de aprendizagem de forma que seus usuários possam interagir de modo eficaz, seguro, adaptados as suas necessidades.

O elemento inovador proposto neste trabalho integra o presencial (foco no ensino) e o não presencial (foco na aprendizagem) de forma intercalada, gerando o que denomina-se semipresencial. A validação do MEAS, aplicado no PEEGI, é apresentado no próximo capítulo.

CAPÍTULO 5

APLICAÇÃO E VERIFICAÇÃO DO MODELO NO PROGRAMA EXPERIMENTAL DE ENSINO DE GRADUAÇÃO PELA INTERNET (PEEGI)

5.1 INTRODUÇÃO

O MEAS propõe a integração das abordagens instrucionista de LAASER (1997) e construcionista de PAPERT (1994), com o objetivo de mensurar o grau de desempenho e satisfação dos alunos.

A integração entre as abordagens construcionista e instrucionista permitiu a definição de instruções e o mapeamento das ações e resultados a serem alcançados, possibilitando o gerenciamento e controle das atividades a serem desenvolvidas pelos alunos. Além disso, o MEAS flexibilizou as formas com que os alunos alcançaram os resultados de aprendizagem e estimulou a resolução de problemas e a atividade em grupo.

O MEAS foi aplicado no Programa Experimental de Ensino de Graduação pela Internet – PEEGI –, desenvolvido e gerenciado por uma equipe de professores e alunos de graduação e pós-graduação do Laboratório de Sistemas de Apoio à Decisão – LSAD – da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC.

5.2 COMPONENTES DO MEAS

Os quatro elementos que compõem o MEAS são o modelo didático pedagógico, a escolha das ferramentas (TIC), a base de conhecimento e o modelo de aprendizagem, conforme Figura 4.

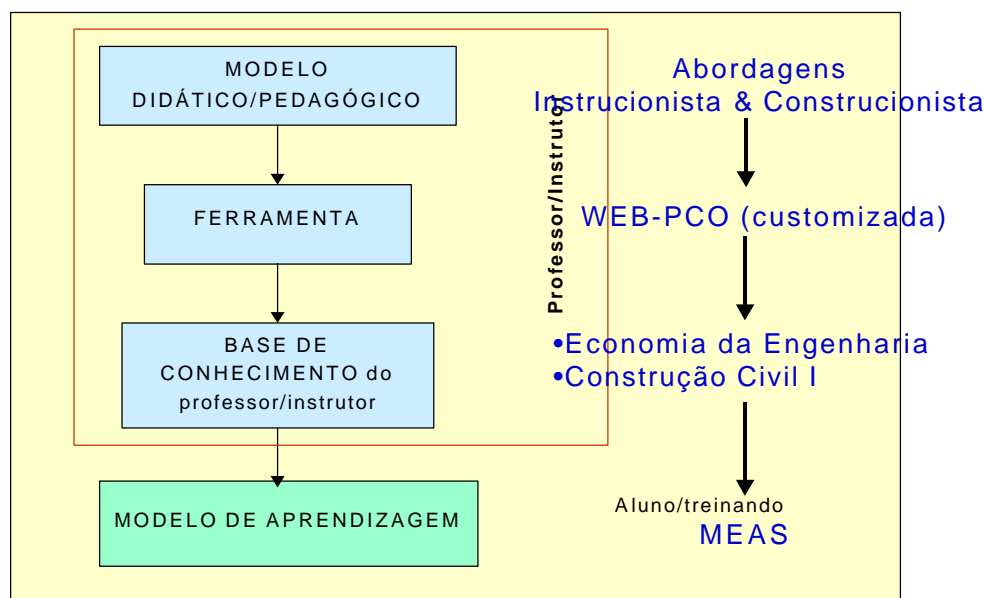
A definição do modelo didático-pedagógico inclui a escolha das técnicas de ensino e a definição das formas de interatividade e feedback. Esses aspectos são fundamentais para o processo ensino-aprendizagem.

A ferramenta escolhida para implantação do MEAS foi um ambiente de aprendizagem pela Internet denominado WEB-PCO. A seleção desse ambiente ocorreu em virtude da utilidade e usabilidade de sua interface em relação aos objetivos do MEAS. A discussão detalhada da escolha da ferramenta é apresentada no item 5.3

As bases de conhecimento implantadas no modelo foram geradas a partir das disciplinas de Economia da Engenharia, da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC – e Construção Civil I, da Universidade de Fortaleza – UNIFOR. O detalhamento das disciplinas e do universo de aplicação no PEEGI é feito no item 5.5.

O modelo de aprendizagem intercalou mensalmente a forma de entrega da aula (presencial e virtual), apresentado no Capítulo 4.

Figura 4 – Componentes do MEAS - abordagem didático-pedagógica, ferramenta, base de conhecimento e modelo de aprendizagem



Modelo do Ambiente de Aprendizagem

5.3 TECNOLOGIAS UTILIZADA NO MEAS: *SOFTWARE*

A Internet, mais especificamente a *Web*, é um meio de comunicação que vem sendo disseminado no contexto educacional. Nesse sentido, o mercado dispõe de inúmeras opções de ambientes que já fazem uso dos recursos oferecidos pela Internet.

O AulaNET – www.guiaulanet.eduweb.com.br – é um ambiente baseado no conceito de aprendizagem cooperativa, disponível no mercado há mais de três anos e utilizado por mais de 2.500 instituições.

O Learning Space da Lotus – www.lotus.com.br – foi criado em 1996 e vem sendo utilizado por instituições como o Centro Educacional da Lagoa – CEL – www.cel-dtec.com.br e a Eschola – www.eschola.com.

A Open-School desenvolveu sua própria solução para projetos de educação virtual, sendo responsável pelo primeiro portal de educação a distância no país, o Ola3 – www.ola3.com.br. A metodologia utilizada contempla todas as etapas de construção de um curso, desde a concepção da estrutura pedagógica até a definição dos suportes tecnológicos utilizados.

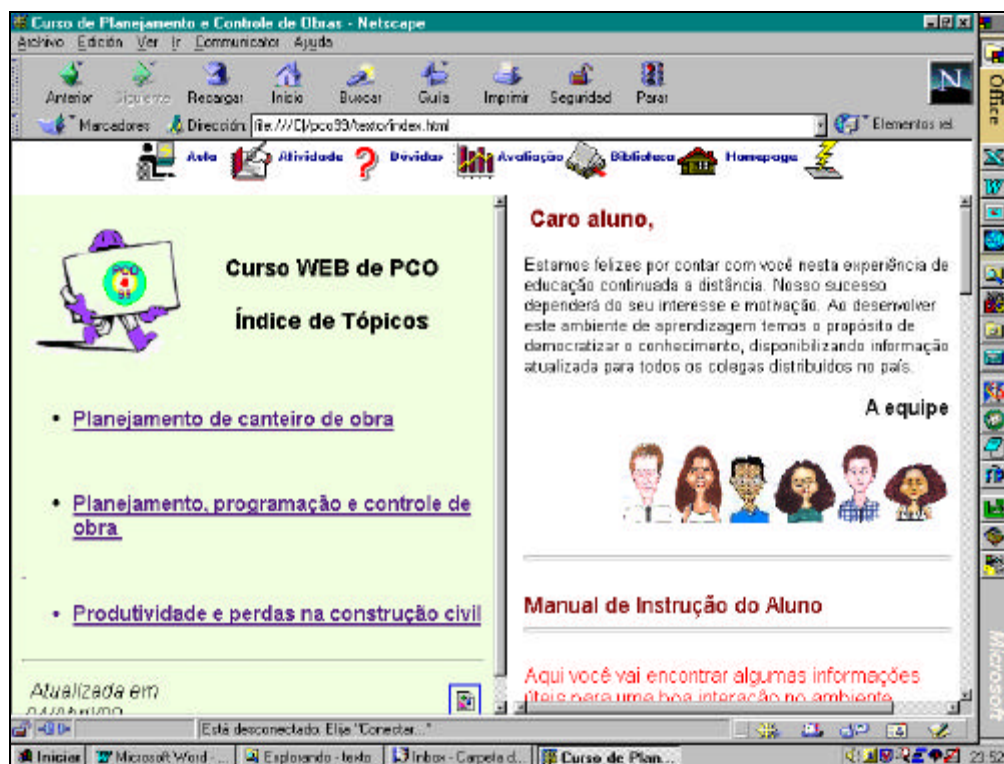
Outra solução aplicada no gerenciamento de cursos a distância é o CLASE (Curso de Linha Avançada com Seguimento de Avaliação). O ambiente foi desenvolvido pela empresa espanhola Soluziona Serviços de Internet – www.soluziona.com e permite ao professor acompanhar individualmente o andamento dos alunos (MARCENAL, 2000).

O WEB-PCO é um ambiente de aprendizagem desenvolvido na Universidade Federal de Santa Catarina. Sua primeira aplicação possibilitou a profissionais da construção civil, que atuavam no gerenciamento de obras, a atualização de conhecimentos através de cursos oferecidos pela Internet (FREITAS, 1999).

5.3.1 AMBIENTE DE APRENDIZAGEM: WEB-PCO

Segundo FREITAS (1999), “a abordagem escolhida para o curso é a sugerida por Bringhenti (1993), que considera o ensino como um empreendimento (a exemplo de uma obra de engenharia), constituído de três fases – planejamento, execução e avaliação dos resultados –, consubstanciadas por pesquisa diagnóstica do perfil da clientela e demanda de formação, bem como pelos procedimentos didáticos e pedagógicos adaptáveis nos modelos de ensino presencial para o EAD”. A Figura 5, ilustra a interface principal do ambiente WEB-PCO.

Figura 5 – Interface do Ambiente WEB-PCO



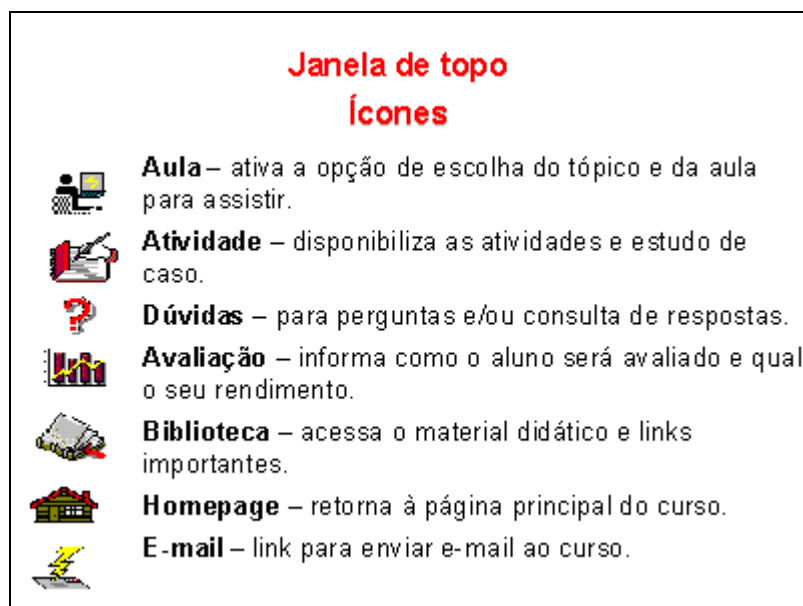
Fonte: FREITAS (1999)

A atividade de concepção e projeto do WEB-PCO contou com uma equipe multidisciplinar que apontou aspectos a serem considerados nas especificações funcionais e pedagógicas, no *design* e na metáfora de aula do ambiente (FREITAS, 1999):

- parte da clientela alvo do curso não possuía conhecimentos avançados de informática;
- a interface de interatividade limitou-se ao uso de programas conhecidos e de fácil manipulação com o objetivo de reduzir a complexidade do ambiente em termos de construção e utilização;
- a decisão de utilizar o modelo da aula convencional, como o da prática usual do professor no preparo das aulas (textos, transparências, atividades e estudos de casos), levou em conta o modelo mental a que o aluno já está acostumado, com vistas a facilitar o seu desempenho no curso;

- as transparências foram concebidas em *MS-Powerpoint* e transformadas em páginas para *Web*. Nas transparências em que havia necessidade de aprofundamento dos conteúdos foram acrescentadas informações complementares;
- a decisão pelo formato de transparências e texto complementar utilizou a linguagem padrão usual da *Web*, o Hyper Text Markup Language – HTML;
- a construção da interface foi assessorada por um profissional da área de ergonomia e pedagogia com o objetivo de adequar o ambiente as necessidades do aluno e do professor em termos de utilização do ambiente e aproveitamento didático-pedagógico. A Figura 6 exhibe a barra de ferramentas do WEB-PCO.

Figura 6 – Funcionalidade da barra de ferramentas do WEB-PCO



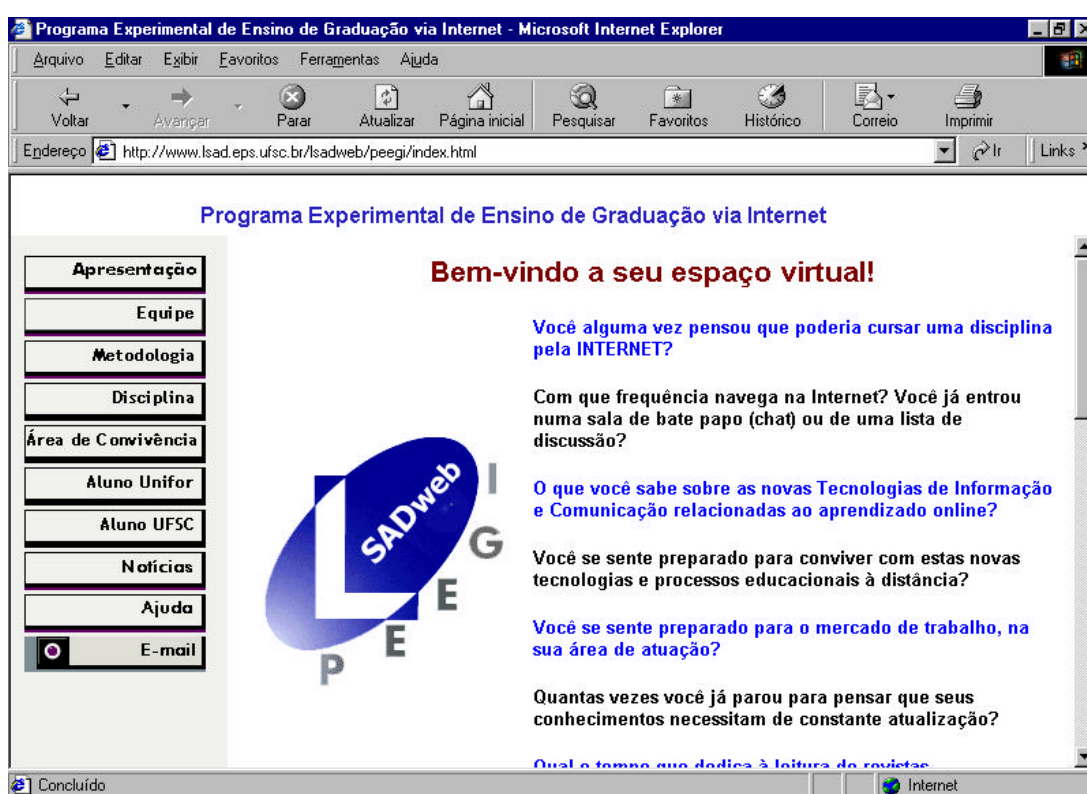
Fonte: FREITAS (1999).

As características do WEB-PCO citadas acima motivaram o seu uso no Modelo de Ensino-Aprendizagem SemiPresencial – MEAS. Entretanto foram realizadas algumas customizações para a aplicação no Programa Experimental de Ensino de Graduação pela Internet – PEEGI.

5.3.2 CUSTOMIZAÇÕES DO WEB-PCO PARA O PEEGI

O ambiente WEB-PCO foi customizado e automatizado para atender o PEEGI. A implantação do PEEGI iniciou com a escolha das disciplinas e o desenvolvimento de uma área de convivência virtual em que os alunos das disciplinas e universidades participantes poderiam trocar e obter informações ou trabalhar algumas atividades, como ilustra a Figura 7.

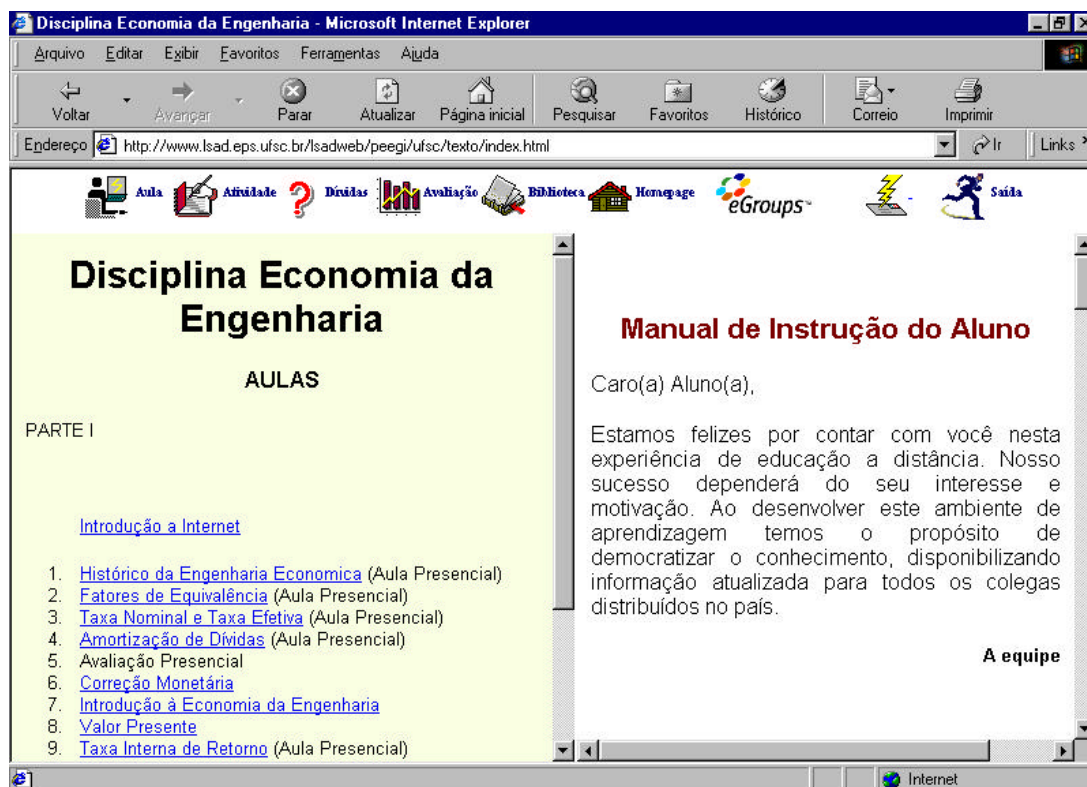
Figura 7 – *Template* principal do Programa Experimental de Ensino de Graduação pela Internet – PEEGI



Fonte: <http://www.lsad.eps.ufsc.br/lsadweb/peegi/index.html>

A partir do *template* principal, o aluno fornecia seu *login* (nome do usuário) e senha (código de acesso do aluno) e acessava o ambiente de aula, como ilustra a Figura 8.

Figura 8 – Ambiente da aula virtual customizado



Fonte: <http://www.lsad.eps.ufsc.br/lsadweb/peegi/ufsc/texto/index.html>

O aparecimento de dúvidas sobre o ambiente gerou a necessidade de criar uma área denominada *Frequently Asked Questions* – FAQ. Esta área foi automatizada empregando uma base de dados MySQL para gerenciar as dúvidas dos alunos no ambiente. Todas as questões enviadas pelos alunos sobre o conteúdo da aula, aspectos didático-pedagógicos e técnicos eram armazenados na base, que automaticamente encaminhava a pergunta via *e-mail* ao professor, monitor ou equipe técnica. Ao ser respondida a questão, o banco de dados armazenava a resposta e alimentava o ambiente virtual. Assim, o aluno podia consultar as respostas as suas questões através do ícone dúvidas na barra de ferramentas.

Integrou-se ao ambiente virtual a ferramenta *e-groups* (gerenciador de grupos de discussão), com o objetivo de trabalhar as atividades de grupo e estimular a integração entre os diversos participantes do PEEGI. O *chat* disponível no *e-groups* foi utilizado semanalmente para discussão dos conteúdos da aula em tempo real.

Além disso, um banco de dados foi desenvolvido para o gerenciamento dos resultados das avaliações dos alunos por módulo (presencial e virtual). Cada aluno possuía acesso individualizado aos seus resultados através do ícone Avaliação, na barra de ferramentas do PEEGI.

Por fim, criou-se um botão de saída, que foi inserido na barra de ferramentas do sistema para permitir ao aluno encerrar suas atividades e sair do ambiente.

Através do *browser Internet Explorer* ou *Netscape Navigator*, o usuário poderá através do endereço <http://www.lsad.eps.ufsc.br/lsadweb/peegi/index.html> navegar no ambiente PEEGI. Para isso o sistema solicitará um login (nome do usuário) e senha (código de acesso). O usuário deverá fornecer:

Login: lsaweb

Senha: lsadweb

Nos Anexos V e VI é exemplificado o funcionamento das aulas no ambiente virtual das disciplinas de Economia da Engenharia e Construção Civil I respectivamente.

5.4 FUNÇÕES E CAPACITAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA DO PROJETO: PEOPLEWARE

Além do professor e da monitoria, o PEEGI contava com uma equipe técnica sediada no Laboratório de Sistemas de Apoio à Decisão – LSAD – na UFSC e composta por profissionais com as seguintes características:

Design de conteúdo – responsável pelo tratamento das informações referentes ao conteúdo de aula. Este tratamento seguia o plano de ensino e o planejamento instrucional elaborados pelo professor, que forneciam os subsídios necessários para a elaboração do material didático das aulas virtuais.

Design Web – responsável por disponibilizar as aulas no ambiente *Web*. A disponibilização das aulas seguiu os padrões de implantação exigidos pelo modelo proposto e as respostas às solicitações e necessidades técnicas dos alunos. O *design Web* também foi responsável pelos treinamentos ministrados aos alunos sobre o uso das ferramentas utilizadas no ambiente.

A preparação da equipe técnica foi feita através de treinamentos definidos a partir de levantamento das necessidades de capacitação exigidas pelo MEAS no PEEGI. Os treinamentos ministrados para a equipe técnica estão descritos na Quadro 2.

Quadro 2 –Treinamento da equipe técnica

Treinamento	Resultados esperados
1-Formação de Multiplicadores	Planejar as aulas das disciplinas utilizando o planejamento instrucional.
2- Modelagem de Dados	Modelar e implementar bases de dados.
3- Introdução a Internet	Fornecer base teórica sobre o uso e facilidades da Internet e suas ferramentas.
4- HTML	Desenvolver programas em HTML utilizando técnicas de padronização para a construção de modelos/templates das páginas <i>Web</i> .
5- Ferramentas <i>Web</i> para usuário final	Capacitar no uso de ferramentas <i>Web</i> : <i>browser</i> , FTP, ferramentas de pesquisa e outros.
6- Multimídia Educacional e Avaliação	Transpor os conteúdos de aulas presenciais para virtuais com uso das TIC.
7- <i>Java Script</i>	Desenvolver programas em <i>Java Script</i> com funções dinâmicas para implementar exercícios, estudos de casos e questionários.
8- Softwares	Fazer a análise dos dados em

Estatísticos	relação ao grau de satisfação e desempenho dos alunos no modelo proposto.
9- Noções de Gerência de Projetos/ <i>MSPProject</i>	Gerenciar as etapas do projeto utilizando a ferramenta <i>MSPProject</i> .
10- PHP	Desenvolver em PHP programas integrados ao banco de dados MYSQL.
11- MYSQL	Gerenciar as bases de dados do sistema.
12 – <i>e-groups</i>	Capacitar nas funcionalidades da ferramenta no gerenciamento de grupos.

5.5 UNIVERSO DE APLICAÇÃO DO PEEGI

Foram implantadas no PEEGI as disciplinas de Economia da Engenharia da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC – www.ufsc.br e Construção Civil I da Universidade de Fortaleza – UNIFOR – www.unifor.br. Ambas as disciplinas são ministradas semestralmente.

A Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC – é uma instituição pública federal, fundada em 1961. A UFSC ocupa uma área de um milhão de metros quadrados, com 187.452 metros quadrados de área construída. A instituição possui 56 departamentos e 2 coordenadorias especiais, integrando 11 unidades universitárias. A universidade oferece 28 cursos de graduação com 51 habilitações, contando atualmente com 15.875 alunos matriculados. A UFSC oferece também 11 cursos de doutorado e 31 cursos de mestrado. Em se tratando de EAD, o Laboratório de Ensino a Distância – LED – foi criado em 1995 e é vinculado ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção (PPGEP) da UFSC. Além disso, outras unidades da UFSC vêm realizando experiências na área.

A Universidade de Fortaleza – UNIFOR – é uma instituição mantida pela Fundação Edson Queiroz, constituída em 23 de março de 1971 como fundação de direito privado sem fins lucrativos. Atualmente sua área coberta construída ocupa 56.081,93 m². Conta com 14.874

alunos matriculados em 26 cursos de graduação. A instituição também oferece cursos de especialização, aperfeiçoamento e mestrado. Com relação às experiências em EAD, a UNIFOR vem realizando algumas experiências isoladas no âmbito de ensino e pesquisa.

5.5.1 DISCIPLINA DE ECONOMIA DA ENGENHARIA - UFSC

A disciplina de Economia da Engenharia, ministrada pelo Professor João Ernesto Escosteguy Castro e o Professor Nelson Casarotto Filho; desde 1978, tem o seguinte conteúdo programático: conceitos básicos de matemática financeira, equivalência, métodos de amortização de dívidas, efeitos inflacionários, análise de investimentos, o efeito da depreciação e do imposto de renda na análise de investimentos, métodos de substituição de equipamentos, análise sob condições de risco e incerteza, e aluguel. A disciplina prevê a utilização de aplicativos financeiros, calculadora HP12C e planilhas eletrônicas.

5.5.2 DISCIPLINA DE CONSTRUÇÃO CIVIL I - UNIFOR

A disciplina de Construção Civil I, ministrada pela Professora Aridenise Macena desde 1994 tem o seguinte conteúdo programático: projetos, especificações, cadernos de encargos, orçamentos e organogramas, instalações provisórias, estudos geotécnicos, movimento de terra, drenagem e esgotamento, locação, infra-estrutura, super-estrutura, alvenarias, cobertas, forros, revestimentos, divisórias, pavimentações, esquadrias, pintura, acabamentos, retoques e limpeza da obra, habite-se e averbação.

5.6 CARACTERIZAÇÃO DO PÚBLICO ALVO

Através do Levantamento de Perfil do Aluno (Anexo I) foi possível obter dados do corpo discente relativos às características pessoais/universitárias,

grau de conhecimento em ferramentas da Internet e expectativa para cursar a disciplina na *WEB*.

5.6.1 ALUNOS UFSC

O corpo discente da disciplina Economia da Engenharia era composto por 67% de alunos do sexo masculino e 33% do sexo feminino. A idade média do grupo era de 24 anos. Em termos de atividade profissional, 58% dos alunos apenas estudavam, 36% eram bolsistas e 6% profissionais liberais. O grupo indicou que em média utilizava a Internet há 3,5 anos.

Os alunos foram questionados se cursariam uma disciplina totalmente pela Internet. Como ilustra o Gráfico 3, do total, 56% afirmaram que sim e 44% disseram não. Ao serem perguntados sobre como gostariam que a disciplina fosse ministrada, 56% preferiam parte presencial e parte virtual e 44% preferiam totalmente virtual. Nenhum aluno afirmou preferir somente a forma presencial, como ilustrado no Gráfico 4.

Gráfico 3 – Disponibilidade em cursar uma disciplina totalmente pela Internet - Economia da Engenharia - UFSC

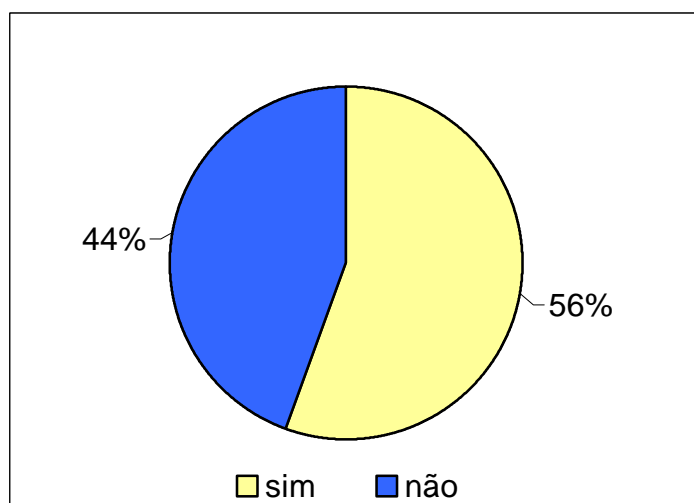
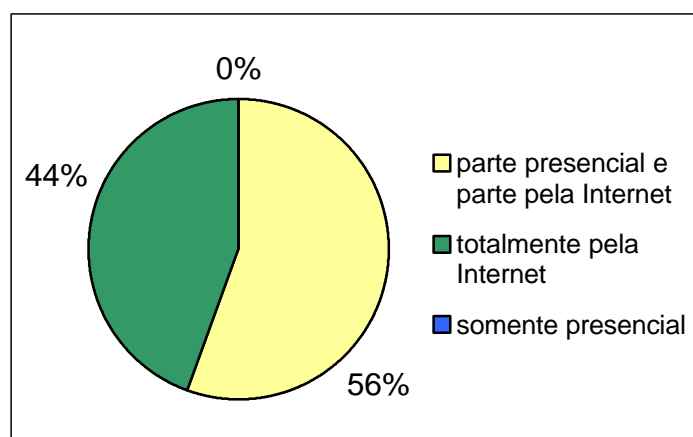
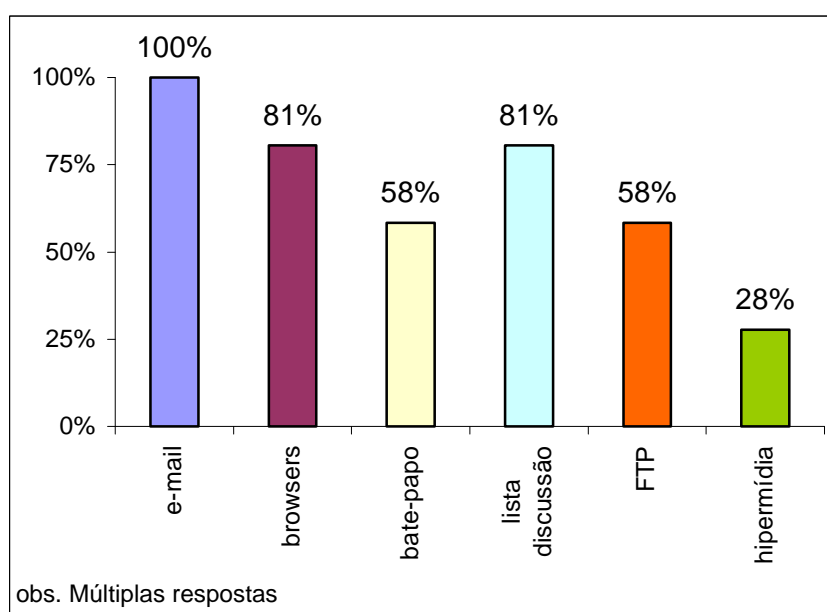


Gráfico 4 – Preferência pela forma de entrega - Economia da Economia da Engenharia - UFSC



Na opinião dos alunos da UFSC, as ferramentas necessárias para cursar uma disciplina pela Internet são as apresentadas no Gráfico 5.

Gráfico 5 – Ferramentas consideradas necessárias para um ambiente WEB - Economia da Economia da Engenharia - UFSC



5.6.2 ALUNOS UNIFOR

O corpo discente da disciplina Construção Civil I era composto por 74% do sexo masculino e 36% do sexo feminino. A idade média do grupo era de 24

anos. Em termos de atividade profissional, 67% apenas estudavam, 12% eram bolsistas, 7% atuavam como profissionais liberais e 14% trabalhavam em empresas. No que diz respeito ao uso da Internet, 93% dos alunos utilizavam a Internet e 7% não havia tido contato com a ferramenta. O alunos que utilizavam a Internet indicaram que o faziam, em média, há 1,5 anos.

Ao perguntar ao aluno se ele cursaria uma disciplina totalmente pela Internet, 60% disseram que sim e 40% disseram não. Quanto à forma de entrega da disciplina, 74% afirmaram preferir parte presencial e parte virtual e 12% preferiam totalmente pela Internet e 17% preferiam somente presencial, como ilustrado nos Gráficos 6 e 7.

Gráfico 6 – Disponibilidade em cursar uma disciplina totalmente pela Internet - Construção Civil I - UNIFOR

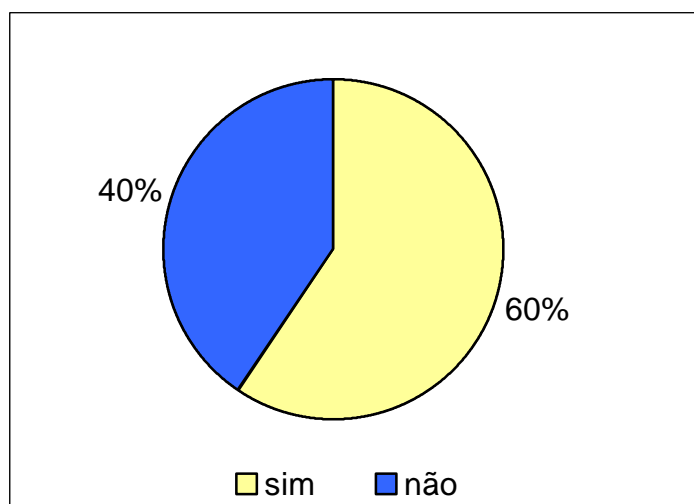
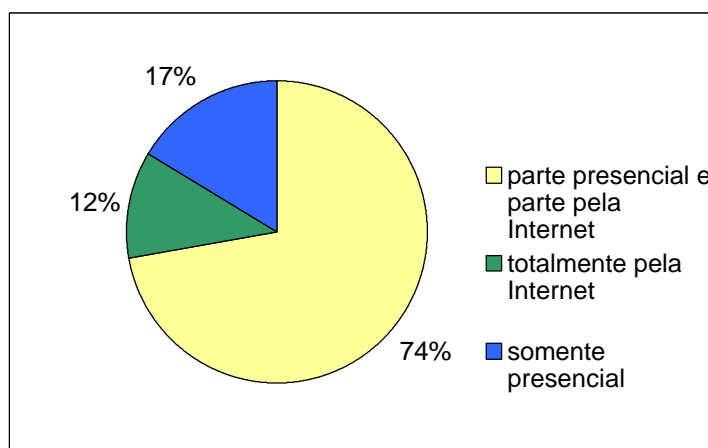
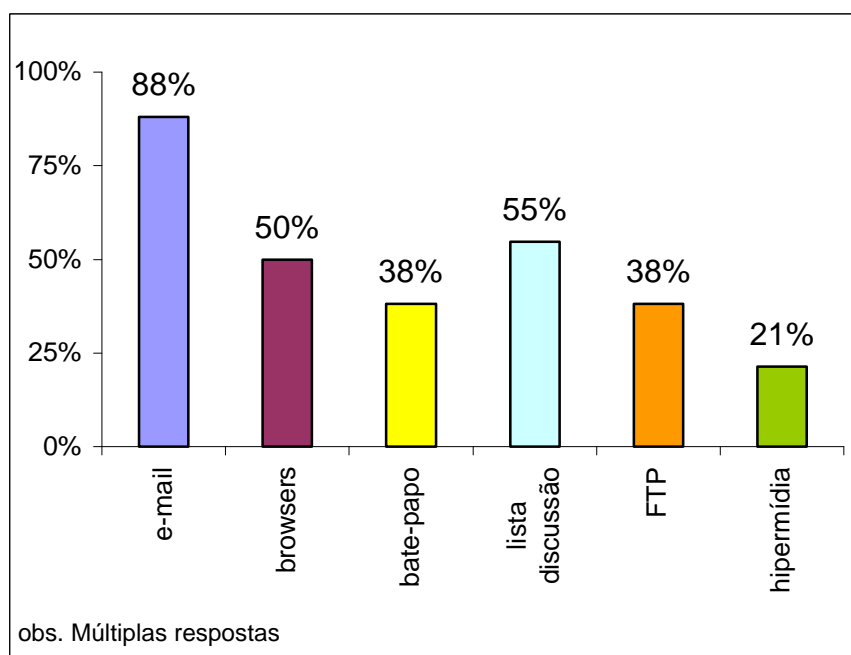


Gráfico 7 – Preferência pela forma de entrega - Construção Civil I - UNIFOR



Na opinião dos alunos da UNIFOR, as ferramentas necessárias para cursar uma disciplina pela Internet são apresentadas no Gráfico 8.

Gráfico 8 – Ferramentas consideradas necessárias para um ambiente WEB - Construção Civil I - UNIFOR



5.7 APLICAÇÃO DO MEAS

A aplicação do modelo na disciplina Economia da Engenharia – UFSC –, intercalou mensalmente aulas presenciais e virtuais: primeiro módulo presencial, segundo, virtual, terceiro, presencial e quarto, virtual.

Nos módulos presenciais, as aulas foram ministradas pelo professor em sala de aula com apoio da monitoria. As aulas virtuais foram disponibilizadas semanalmente no PEEGI, conforme a programação definida no plano de ensino e no planejamento instrucional elaborado pelo professor.

A carga horária semanal da disciplina Economia da Engenharia era de 4 aulas concentradas em um único encontro, presencial ou virtual. O professor e a monitoria forneceram suporte as aulas virtuais em tempo real durante o horário de aula presencial. O suporte *on-line* foi fornecido pela equipe a partir do local de trabalho (laboratórios da universidade) ou da residência do professor.

Dentre as atividades programadas semanalmente para cada aula virtual, os encontros *on-line* via *chat* foram definidos no horário de aula presencial. O suporte ao aluno via FAQ permitia que em 24 horas fosse fornecida uma resposta à pergunta do aluno. A lista de discussão foi utilizada pelos alunos para tratar os problemas ou dúvidas em relação ao conteúdo de aula e aspectos técnicos do ambiente *Web*.

A aplicação do MEAS na disciplina Construção Civil I – UNIFOR – necessitou de uma alteração na ordem de intercalação das aulas presenciais e virtuais para atender às necessidades da professora que entraria em licença maternidade. O primeiro módulo dessa disciplina foi presencial, o segundo e o terceiro virtuais e o quarto presencial.

As aulas presenciais foram ministradas em sala de aula, pela professora e com apoio da monitoria. As aulas virtuais, conforme padrão estabelecido, foram disponibilizadas semanalmente no ambiente WEB. Diferentemente da disciplina Economia da Engenharia, a carga horária semanal da disciplina de Construção Civil I foi sub-dividida em dois encontros, tanto de forma presencial como virtual. Os encontros *on-line* via *chat*, entre alunos e equipe, ocorriam sempre na segunda aula da semana.

O suporte *on-line* fornecido aos alunos pela professora, monitoria e equipe técnica foi o FAQ e a lista de discussão. O suporte virtual era fornecido da residência da professora ou dos laboratórios da

UNIFOR (monitoria). A equipe técnica realizava suas atividades nas dependências do Laboratório de Sistema de Apoio a Decisão da UFSC, totalmente virtual devido a distância de aproximadamente de 4.000 Km entre as duas universidades.

5.8 AVALIAÇÃO DO MEAS

Os critérios avaliados no MEAS foram o grau de satisfação e o grau de desempenho dos alunos.

A satisfação do aluno é o grau de contentamento em relação ao método de ensino e a forma de entrega da aula (como aula foi ministrada). O grau de satisfação foi coletado, aplicando-se um questionário denominado Avaliação de Reação apresentado no Anexo II. A avaliação considerou o grau de contentamento do aluno em relação à organização do ambiente de aula, aspectos didáticos, auto-avaliação e desempenho da equipe. Cada aspecto é composto por cinco a seis questões nas quais o aluno atribui um valor de cinco a um. Cinco para o valor máximo e um para o valor mínimo, como ilustra a Quadro 3.

Quadro 3 – Critérios de avaliação do grau de satisfação discente

<i>Critérios de Avaliação quanto ao Grau de Satisfação</i>	
<i>Valor</i>	<i>Conceito</i>
0 a 1,4	Insuficiente
1,5 a 2,4	Regular
2,5 a 3,4	Bom
3,5 a 4,4	Muito Bom
Acima de 4,5	Ótimo

Além disso, o questionário de Avaliação de Reação permitiu ao aluno escrever observações e comentários relacionados a cada aspecto avaliado. Por fim, a Avaliação de Reação apresentou três questões onde o

estudante é convidado a apontar pontos fortes, pontos fracos e sugestões de melhoria.

O aspecto Organização abrange as condições de uso e conforto das instalações, o horário das aulas, a adequação da carga horária, a qualidade dos recursos didático-pedagógicos, a atuação da equipe técnica, do professor e da monitoria, a adequação da bibliografia indicada, a facilidade de navegação e variedade de procedimentos de interação nas aulas.

O aspecto Didático considera a qualidade do material disponibilizado, o incentivo à participação, a objetividade e clareza na exposição do assunto, os debates entre professor e aluno, o *feedback* das atividades propostas, o grau de profundidade e abrangência dos assuntos, os trabalhos práticos para assimilação dos conceitos e o esclarecimento de dúvidas.

O aspecto Auto-avaliação inclui o desempenho do aluno em relação à assimilação de conteúdos, a pontualidade e cordialidade do aluno, as contribuições do aluno durante as aulas, a possibilidade do aluno aplicar os conteúdos nas atividades profissionais e o atendimento das expectativas do aluno.

O aspecto Desempenho da Equipe considera o domínio do assunto pela equipe, a coordenação dos trabalhos em grupo propostos para os alunos, o planejamento e o controle das atividades, a clareza e a objetividade das atividades propostas, o dinamismo no atendimento das necessidades dos alunos e o relacionamento da equipe com os alunos.

O grau de desempenho discente no MEAS é o resultado expresso em valores numéricos das avaliações aplicadas em forma de prova, exercícios práticos, participação em aula e estudo de casos.

5.8.1 RESULTADOS UFSC

Os dados foram coletados mensalmente ao final de cada módulo, presencial ou virtual, posteriormente tabulados, analisados e apresentados a seguir:

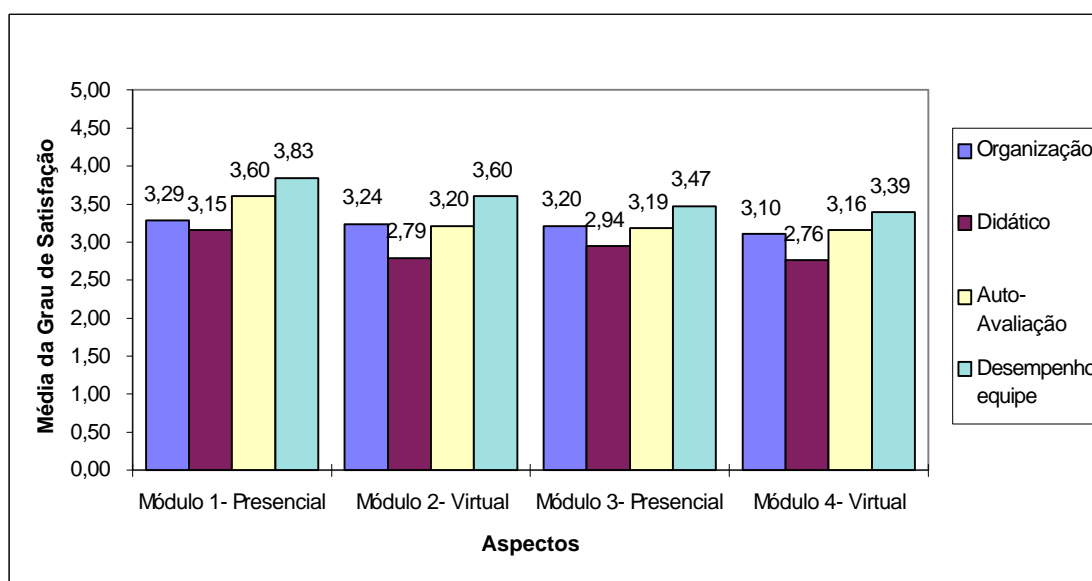
5.8.1.1 GRAU DE SATISFAÇÃO DISCENTE: ECONOMIA DA ENGENHARIA

A seguir apresentam-se a Tabela 2 e o Gráfico 9, ilustrando o grau de satisfação do aluno por módulo nos aspectos: organização, didática, auto-avaliação e desempenho da equipe.

Tabela 2 – Média do Grau de Satisfação por Módulo e Aspecto de Avaliação na Disciplina Economia da Engenharia – UFSC

Módulo	Organização	Didático	Auto-Avaliação	Desempenho equipe
Módulo 1- Presencial	3,29	3,15	3,60	3,83
Módulo 2- Virtual	3,24	2,79	3,20	3,60
Módulo 3- Presencial	3,20	2,94	3,19	3,47
Módulo 4- Virtual	3,10	2,76	3,16	3,39
Media Geral	3,21	2,91	3,29	3,57
Conceito	Bom	Bom	Bom	Muito Bom

Gráfico 9 – Média do Grau de Satisfação por Módulo e Aspecto de Avaliação na Disciplina Economia da Engenharia – UFSC



Observou-se uma certa estabilidade quanto à avaliação feita pelos alunos nos aspectos requeridos, com um pequeno decréscimo do grau de satisfação ao longo do tempo. Pode-se considerar que o maior grau de satisfação ocorreu no primeiro módulo, em virtude do maior empenho e aproximação da equipe com os alunos, com o intuito de capacitá-los no modelo MEAS.

Quanto ao aspecto Organização, a maior média do grau de satisfação foi obtida no primeiro módulo presencial. Isso pode estar relacionado a um maior acompanhamento por parte da equipe no primeiro módulo presencial em relação aos demais módulos, como apontado pelos alunos na última Avaliação de Reação. Esse maior acompanhamento diz respeito à sensibilização dos alunos quanto ao método de aula e à capacitação dos discentes no uso das ferramentas e do ambiente *Web*. Pode-se considerar que a atuação da equipe de forma mais efetiva e próxima dos alunos levou a uma maior grau de satisfação, não apenas no aspecto Organização, mas nos demais aspectos avaliados.

Quanto ao aspecto Didático, ocorreu uma queda do grau de satisfação ao longo da realização da disciplina. Esse fato pode estar relacionado ao caráter acumulativo e à crescente profundidade e complexidade do conteúdo da disciplina, conforme relatado pelos alunos. Os estudantes consideraram que o acúmulo e complexidade crescente dos conteúdos influenciaram negativamente o *feedback* das atividades propostas e a profundidade e a abrangência dos conteúdos abordados. Por outro lado, pode-se observar uma pequena queda do grau de satisfação dos alunos nos módulos virtuais, quando comparados aos módulos presenciais que os antecederam. Essa ocorrência pode estar associada à baixa utilização do *chat*, lista de discussão e *FAQ* que medeiam o relacionamento professor-aluno nos módulos virtuais. A baixa utilização dos recursos foi constatada a partir da observação durante as aulas dos módulos virtuais.

Quanto ao aspecto Auto-avaliação, ocorreu uma queda do grau de satisfação ao longo da realização da disciplina. A partir da análise das

observações e comentários dos alunos, pôde-se observar que nos módulos virtuais ocorreu insatisfação no desempenho e assimilação do conteúdo em virtude da falta de profundidade do material disponibilizado.

Quanto ao aspecto Desempenho da Equipe, ocorreu uma queda do grau de satisfação ao longo da realização da disciplina, mas em todos os módulos se manteve como o aspecto de melhor avaliação do ambiente. O Desempenho da Equipe foi avaliado principalmente quanto ao suporte técnico na medida que as solicitações dos alunos eram respondidas no prazo máximo de 24 horas, conforme relatado pelos estudantes.

Com relação aos pontos fracos, os alunos apontaram observações relativas à:

- ausência dos resultados dos exercícios propostos;
- custo e dificuldade de conexão para o aluno participar do *chat*;
- dificuldade de realizar os exercícios.

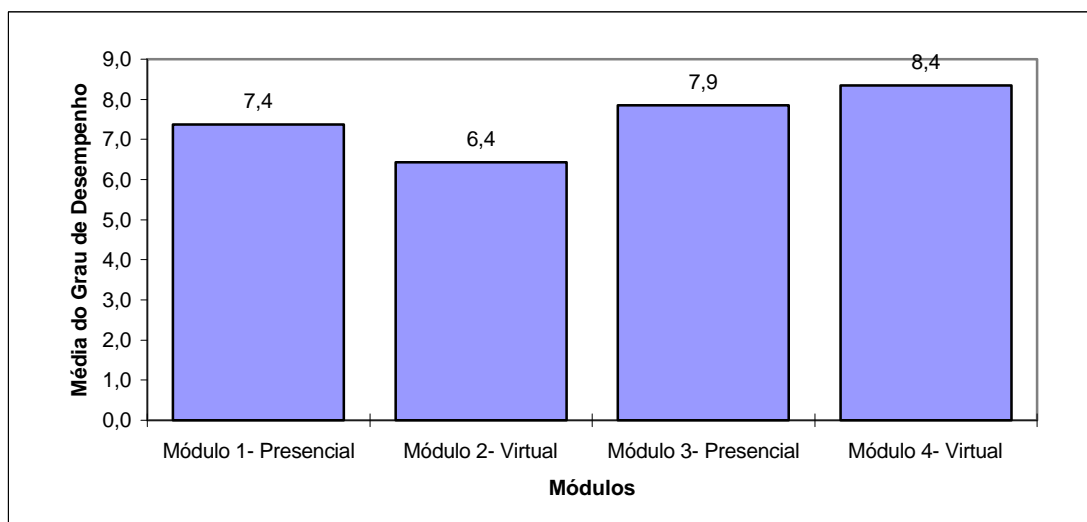
Com relação aos pontos fortes, os alunos consideraram o (a):

- material didático adequado;
- disponibilidade do material para *download*;
- comodidade de poder estudar em casa em qualquer horário;
- adequação da *interface* do ambiente virtual.

5.8.1.2 GRAU DE DESEMPENHO DISCENTE: ECONOMIA DA ENGENHARIA

O Gráfico 10 apresenta a evolução da turma na disciplina de Economia da Engenharia em relação ao grau de desempenho (rendimento) por módulo.

Gráfico 10 – Média do Grau de Desempenho por Módulo na
Disciplina Economia da Engenharia – UFSC



O grau de desempenho dos alunos na disciplina de Economia da Engenharia, apresentou tendência positiva durante a aplicação do modelo.

Pôde-se observar uma queda no rendimento da turma quando da aplicação do segundo módulo (virtual), devido à necessidade de adaptação dos alunos ao método de aula e à indisciplina ao assistirem às aulas. O modelo previa a liberação do conteúdo um a um, para que o aluno se detivesse no tema de aula da semana, objetivando a exploração do conteúdo e das atividades propostas para a assimilação. Observou-se também que muitos dos alunos deixavam acumular as aulas e as atividades, prejudicando o seu progresso em relação ao andamento da disciplina e, principalmente, o seu nível de aprendizado.

Dessa forma, buscou-se orientar os alunos no sentido de assumir uma postura pró-ativa, esclarecendo que no ambiente virtual os mecanismos de interatividade iriam funcionar se fossem utilizados. A partir da interação do aluno com o ambiente *Web*, o professor, a monitoria e a equipe técnica poderiam, então, fornecer o suporte necessário e facilitar a aprendizagem do aluno.

5.8.2 RESULTADOS UNIFOR

Os dados foram coletados a cada final de módulo presencial ou virtual, tabulados, analisados e apresentados nos itens seguintes.

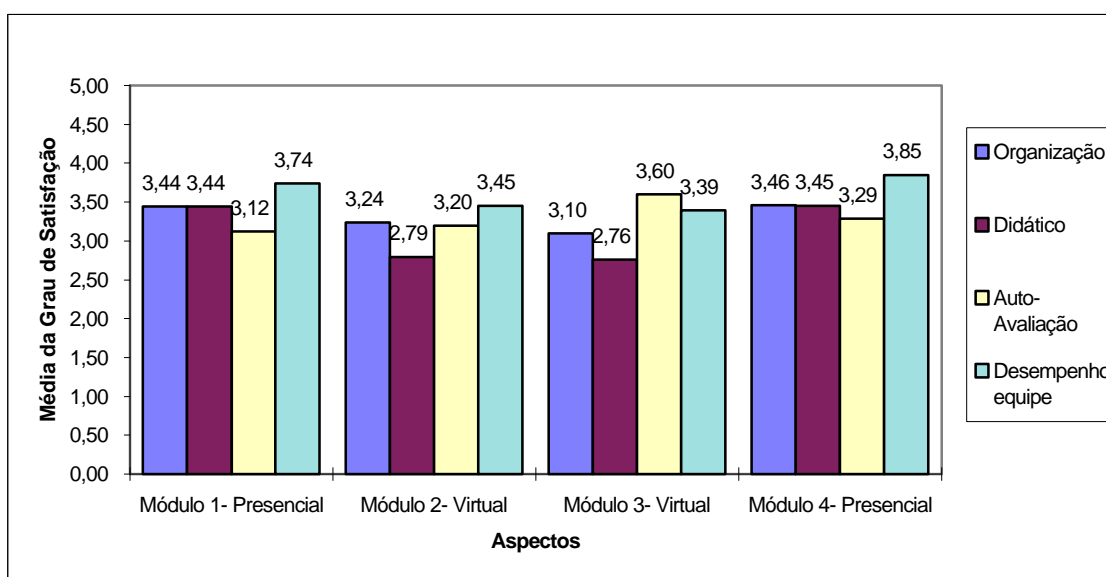
5.8.2.1 GRAU DE SATISFAÇÃO DISCENTE: CONSTRUÇÃO CIVIL I

A Tabela 3 e o Gráfico 11, ilustram o grau de satisfação do aluno por módulo nos aspectos organização, didática, auto-avaliação e desempenho da equipe.

Tabela 3 – Média do Grau de Satisfação por Módulo e Aspecto de Avaliação na Disciplina Construção Civil I – UNIFOR

Módulo	Organização	Didático	Auto-Avaliação	Desempenho equipe
Módulo 1- Presencial	3,44	3,44	3,12	3,74
Módulo 2- Virtual	3,24	2,79	3,20	3,45
Módulo 3- Virtual	3,10	2,76	3,60	3,39
Módulo 4- Presencial	3,46	3,45	3,29	3,85
Media Geral	3,31	3,11	3,30	3,61
Conceito	Bom	Bom	Bom	Muito Bom

Gráfico 11- Média do Grau de Satisfação por Módulo e Aspecto de Avaliação na Disciplina Construção Civil I – UNIFOR



Observou-se uma certa estabilidade quanto à avaliação feita pelos alunos nos aspectos requeridos, com um pequeno decréscimo do grau de satisfação nos módulos virtuais.

Quanto ao aspecto Organização, houve decréscimo no grau de satisfação nos módulos virtuais. Pode-se considerar que este decréscimo está relacionado às observações dos alunos quanto à dificuldade de acesso a computadores na instituição em que estavam matriculados, dificuldades técnicas de conexão, falta de experiência no uso da Internet e pouca experiência da monitoria. Outro aspecto a considerar é que o atendimento prestado pela equipe técnica foi totalmente a distância, o que pode ter contribuído para dificultar o uso do ambiente.

Quanto ao aspecto Didático, ocorreu uma queda do grau de satisfação nos módulos virtuais. Isso pode estar relacionado às observações dos alunos em relação à falta de interatividade professor-aluno, falta de esclarecimentos sobre a utilização dos recursos de interatividade nos módulos virtuais e falta de clareza e objetividade do conteúdo apresentado.

Quanto ao aspecto Auto-avaliação, ocorreu um aumento do grau de satisfação nos módulos virtuais. Os fatores que contribuíram para o aumento da satisfação podem estar relacionados às observações dos alunos quanto à inovação no método de aula, à necessidade de adquirir cultura quanto ao auto-aprendizado, às discussões com os colegas e equipe de suporte sobre o conteúdo da disciplina, aos aspectos técnicos do ambiente e a possibilidade de acesso ao conteúdo da aula em qualquer lugar e a qualquer momento.

Quanto ao aspecto Desempenho da Equipe, ocorreu uma queda do grau de satisfação nos módulos virtuais. Essa queda da satisfação pode estar relacionada às observações feitas pelos alunos em relação à demora na resposta da equipe aos e-mails enviados pelos alunos, à falta de acompanhamento por parte da professora e da monitoria, a pouca experiência dos alunos em relação ao conteúdo abordado e à falta de integração da teoria com a prática, dificultando a assimilação do conteúdo. Deve-se ressaltar que do ponto de vista dos alunos, cada conteúdo deveria passar por um processo de análise para verificar a forma de entrega mais adequada.

Os alunos apontaram como pontos fracos a (as):

- falta de experiência no uso da tecnologia por parte dos alunos e da monitoria da disciplina, dificultando a interação durante as aulas virtuais;
- falta de disponibilidade dos laboratórios da universidade;
- dificuldades técnicas de conexão com o ambiente.

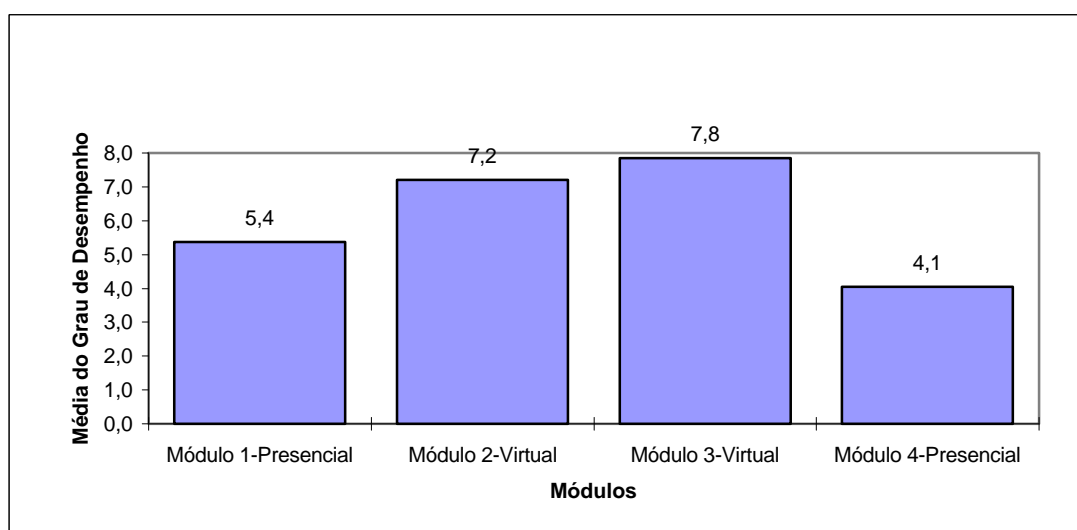
Com relação aos pontos fortes, os alunos consideraram à:

- forma de exposição do conteúdo das aulas;
- interface do ambiente;
- flexibilidade do ambiente quanto ao ritmo e seqüência dos conteúdos.
- possibilidade de *download* do material da aula para estudar de forma *off-line*;
- a indicação de referências e *sites* para a fundamentação da disciplina;

5.8.2.2 GRAU DE DESEMPENHO DISCENTE: CONSTRUÇÃO CIVIL I

O Gráfico 12 apresenta a evolução da turma na disciplina de Construção Civil I em relação ao grau de desempenho (rendimento) por módulo.

Gráfico 12 – Média do Grau de Desempenho por Módulo na
Disciplina Construção Civil I – UNIFOR



Na disciplina de Construção Civil I o grau de desempenho dos alunos nos módulos virtuais foi superior ao grau de desempenho nos módulos presenciais. Isso pode ter ocorrido em virtude da maior sistematização dos conteúdos para sua disponibilização no PEEGI, fato que foi relatado pelos alunos como um ponto forte dos módulos virtuais.

Por outro lado, o baixo desempenho dos alunos nos módulos presenciais pode estar relacionado à falta de atividades práticas, à complexidade dos temas e à necessidade de um maior acompanhamento por parte da professora e da monitoria, conforme relatado pelos alunos nas Avaliação de Reação dos módulos presenciais.

5.9 PARALELO DA aplicação do meas: UFSC E UNIFOR

Ao analisar a aplicação do MEAS e seus resultados nas duas universidades, percebe-se que existem fatores que dificultam uma comparação: a diferenciação do conteúdo das disciplinas e o seu grau de profundidade, professores com estilo, experiência e métodos distintos e intercalação diferenciada entre os módulos presenciais e virtuais. Além disso, a forma de avaliação quanto ao grau de desempenho do aluno nas disciplinas não foi igual, seguindo procedimentos estabelecidos no planejamento instrucional elaborado por cada um dos professores.

Apesar dos fatores supracitados, a Quadro 4 apresenta uma síntese dos aspectos positivos e negativos nos módulos presenciais e virtuais, que foram apontados pelos alunos de ambas as disciplinas.

Quadro 4 – Aspectos positivos e negativos apontados pelos alunos - módulos presenciais e virtuais

	Módulo Presencial	Módulo Virtual

Aspectos positivos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dúvidas respondidas durante a aula (de imediato); ▪ Responsabilidade maior do professor (centro do processo); ▪ Comunicação direta entre professor e aluno; ▪ Acompanhamento presencial do professor nas atividades realizadas em sala de aula. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Download</i> do conteúdo de aula; ▪ Método de aula inovador; ▪ Interface do ambiente; ▪ <i>FAQ-online</i> (perguntas e respostas); ▪ Flexibilidade no horário e local da aula; ▪ Comodidade em assistir a aula em casa (inclusive mais de uma vez).
Aspectos negativos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rigidez no horário e local de aula; ▪ Exigência de pontualidade e freqüência; ▪ Necessidade de acompanhamento da aula em sintonia com o professor. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A resposta para as dúvidas não é imediata ▪ Ferramenta utilizada para o <i>chat</i> dificultava a comunicação; ▪ A responsabilidade do aluno pelo aprendizado é maior; ▪ Ausência do professor; ▪ Exigência do uso de computadores (tecnologia); ▪ Sistema fora do ar (servidor <i>web</i>).

5.10 DIFICULDADES E LIMITAÇÕES DO PEEGI

Durante o desenvolvimento e aplicação do MEAS no PEEGI, foram constatadas algumas dificuldades e limitações.

Inicialmente, destaca-se a necessidade que o pesquisador teve de adquirir conhecimentos nas áreas de Pedagogia, Economia da Engenharia, Construção Civil I e Gerenciamento.

Em segundo lugar, foi necessário encontrar meios para sensibilizar os alunos para assistirem às aulas virtuais e mantê-los

motivados para realizarem as atividades propostas em grupo ou individualmente.

Por fim, o fator tempo inviabilizou algumas customizações de gerenciamento do WEB-PCO, tais como:

- controle do tempo de utilização do ambiente pelo aluno para permitir um maior acompanhamento;
- controle e acompanhamento do *status* do aluno em relação ao conteúdo da aula e a realização das tarefas propostas;
- gerenciamento das atividades encaminhadas pelos alunos;
- automatização de *templates* padrões para implantação das aulas.

5.11 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Toda inovação gera inicialmente uma certa resistência e exige um tempo de acomodação para que os novos processos sejam incorporados.

Com relação às disciplinas implantadas no PEEGI, fatores específicos da avaliação revelaram a necessidade de trabalhar com maior profundidade as informações complementares anexas às transparências (fotos, sites, referencial teórico, atividades práticas, estudos de casos). Sobretudo avaliar cada conteúdo de aula e verificar a forma de entrega (forma de ministrar a aula) mais adequada para exposição do conteúdo.

Fatores considerados relevantes, quanto ao grau de desempenho e satisfação dos alunos no PEEGI estão associados à experiência e domínio do conteúdo pelo professor, ao domínio da didática e da metodologia de ensino pelo professor, ao conteúdo da disciplina, à relação teoria prática proposta na metodologia de ensino e o relacionamento entre professor e aluno e entre alunos.

A aplicação do MEAS no PEEGI foi de baixo custo, pois a ferramenta WEB-PCO utiliza aplicativos como *Word*, *Excel* e *Powerpoint*, linguagens de programação e banco de dados gratuitos como o HTML, MYSQL, PHP e JAVASCRIPT⁸. Além disso, a equipe do projeto era formada por alunos de graduação e monitores, com ou sem bolsa de iniciação científica e alunos de pós-graduação.

Cabe salientar que o trabalho foi realizado em caracter experimental, utilizando os recursos disponíveis (capacidade instalada) da universidade e pessoal voluntário para o desenvolvimento do projeto.

No próximo capítulo serão apresentadas as conclusões sobre a aplicação do MEAS no PEEGI e as recomendações para futuros trabalhos.

⁸ Ferramentas utilizadas no desenvolvimento de softwares para *Web*.

CAPÍTULO 6

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES PARA FUTUROS TRABALHOS

6.1 CONCLUSÕES

Este trabalho descreve a concepção, o desenvolvimento, a utilização e o gerenciamento do Modelo de Ensino-Aprendizagem SemiPresencial – MEAS – aplicado no Programa Experimental de Ensino de Graduação pela Internet – PEEGI, nas disciplinas Economia da Engenharia, da UFSC, e Construção Civil I, da UNIFOR. A seguir são apresentadas considerações a respeito das etapas cumpridas no projeto e as metas alcançadas.

A fase de concepção teve por objetivo selecionar a abordagem didático-pedagógica que embasou o modelo. A abordagem instrucionista foi selecionada por prever um planejamento instrucional que contempla objetivos que orientam a mensuração dos resultados obtidos pelos alunos. A abordagem construcionista foi selecionada por enfatizar a construção do conhecimento pelo aluno através da resolução de problemas. Assim, a concepção do MEAS prevê a integração das duas abordagens, utilizando a ênfase instrucionista no planejamento do processo ensino-aprendizagem e a ênfase construcionista no engajamento do aluno através da apresentação de situações-problema a serem resolvidas.

A fase de desenvolvimento teve por objetivo integrar o ensino presencial e o ensino virtual através das tecnologias de informação e comunicação. Inicialmente foi realizada a customização do ambiente WEB-PCO com o emprego de ferramentas que permitiram adequar o ambiente ao modelo semipresencial e as necessidades do PEEGI. Esta customização exigiu a capacitação de uma equipe técnica que ficou responsável pelo desenvolvimento, suporte e manutenção do ambiente.

A fase de utilização teve por objetivo aplicar o MEAS no Programa Experimental de Ensino de Graduação pela Internet – PEEGI.

Durante essa fase ocorreu o monitoramento contínuo das aulas e atividades realizadas pelos alunos nas disciplinas.

O gerenciamento tomou como base a ferramenta da qualidade denominada ciclo PDCA. Essa ferramenta foi utilizada na sistematização do gerenciamento do processo de ensino-aprendizagem empregando um ciclo que envolve planejamento, execução, controle e avaliação. A avaliação verificou o grau de satisfação e o grau de desempenho dos alunos no PEEGI.

Os objetivos propostos foram atingidos em toda a sua extensão, desde a concepção, desenvolvimento, controle e acompanhamento até a verificação final do grau de satisfação e desempenho dos alunos no MEAS. Na disciplina de Economia da Engenharia, 89% dos alunos foram aprovados e na disciplina de Construção Civil I, 81%. A média do grau de satisfação atribuído ao MEAS pelos alunos da UFSC foi de 3,42. A média do grau de satisfação atribuído ao MEAS pelos alunos da UNIFOR foi de 3,45. Em ambos os casos, a experiência teve conceito bom.

A experiência mostrou que o ciclo PDCA pode ser uma ferramenta útil na gestão de ambientes de aprendizagem. O ciclo PDCA mostrou-se útil na definição de padrões, procedimentos e itens de controle que facilitam o gerenciamento de projetos na área de ensino a distância.

O investimento feito na capacitação técnica da equipe do projeto (alunos de graduação e pós-graduação da Engenharia da Produção da UFSC) permitiu o desenvolvimento de outros projetos educacionais como o desenvolvimento de um Computer Based Training – CBT – para a disciplina de Economia da Engenharia – UFSC.

A flexibilidade do modelo permite que os módulos presenciais e virtuais possam ser intercalados conforme as necessidades dos usuários. Assim sendo, o professor poderá planejar suas aulas prevendo sua participação em eventos, viagens e outras atividades. Além disso, o modelo pode atender às situações imprevistas como doenças, viagens não planejadas e reuniões.

Entretanto, o sucesso do modelo depende de uma mudança cultural que requer tempo e investimento. Por um lado, os alunos devem ser sensibilizados para assumir a responsabilidade por seu próprio aprendizado. Por outro, a transposição do conteúdo exige que o professor planeje detalhadamente sua disciplina. Ademais, a tecnologia só poderá facilitar o processo ensino-aprendizagem quando ela não inibir a ação do aluno ou do professor no acesso à informação e permitir, de forma eficaz, a utilização de mecanismos de interatividade que propiciem o ensino e a aprendizagem. Assim, em termos institucionais, é preciso investimento em uma infra-estrutura tecnológica adequada e na capacitação de professores, monitores e equipe técnica.

Por fim, as tecnologias de informação e comunicação são uma ferramenta para a criação de alternativas que atendam à crescente demanda de cursos superiores no Brasil. Entretanto, como apresentado no modelo proposto, é preciso considerar os aspectos metodológicos relacionados ao ensino-aprendizagem, bem como as mudanças comportamentais e institucionais suscitadas por qualquer processo de inovação.

6.2 RECOMENDAÇÕES PARA FUTUROS TRABALHOS

A partir do trabalho realizado nesta pesquisa é possível apresentar algumas sugestões de tema a serem abordados em futuros trabalhos:

- **levantar o perfil do aluno de graduação em termos de nível de conhecimento tecnológico, estilo de estudo, motivação para estudar e outros fatores que contribuam para a concepção de ambientes de aprendizagem mais específicos às necessidades e características dos graduandos;**

- identificar os mecanismos que estimulem e permitam o desenvolvimento da cultura da educação a distância no aluno de graduação;
- desenvolver um ambiente de aprendizagem informatizado via *Web* que facilite o gerenciamento, a implantação, o acompanhamento, o controle das aulas por parte do professor.
- realizar estudos sobre os modelos pedagógicos existentes, visando adaptá-los às novas situações de ensino presencial e a distância.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BELLO, José Luiz de Paiva. **História da educação no Brasil**. Disponibilizado na Internet: <http://home.iis.com.br/~jbello/heb00.html>, 2000. capturado em 12set.
- BELLONI, M. L. **Educação à distância**. Campinas: Autores Associados, 1999.
- BÉRDAD, Roger. Construtivismo e formação à distância. **Tecnologia Educacional**, Rio de Janeiro: ABT, n.140, p.03 - 09, 1998.
- BORDENAVE, Juan Días. Pode a educação a distância ajudar a resolver os problemas educacionais do Brasil? **Tecnologia Educacional**, 1986.
- BRANDE, Lieve Van den. **Flexible and distance learning**. Londres, John Wiley & Sons, 1993.
- BRINGHENTI, I. **O ensino na Escola Politécnica da USP: fundamentos para o ensino de engenharia**. São Paulo: EPUSP, 1993.
- BRUNO, L. Educação, qualificação e desenvolvimento econômico. In: Bruno, L. et al. **Educação e trabalho no capitalismo contemporâneo**. São Paulo, Atlas, p.91-123,1996.
- CARVALHO, Mauro Giffoni. Piaget e Vygotsky: **As contribuições do interacionismo**. Dois Pontos, Belo Horizonte, n. 24, p. 26-27, 1996.
- CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. 1. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999.
- CIDRAL, Alexandre. **APS-TUTOR: um ambiente web de aprendizagem como suporte às atividades presenciais no ensino de análise de sistemas**. In: XXVIII Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, 2000.

- COSTA, Claudia Regina Macêdo. **Uma análise do comércio eletrônico como estratégia de marketing**. Florianópolis, 1997. Dissertação de Mestrado. Centro Sócio-Econômico – Coordenação de Pós-graduação em Administração - UFSC.
- FÁVERO, M. L. A., Universidade e Poder: **análise crítica/fundamentos históricos: 1930-45**. Rio de Janeiro: Achiamé, 1980. 208p.
- FERREIRA, Luís de França. **Ambiente de aprendizagem construtivista**. Disponível na Internet: <http://penta.ufrgs.br/~luis/ativ1/construt.htm>, 2000. capturado em 10set.
- FLEURY, Afonso; FLEURY, Maria T. L. **Estratégias empresariais e formação de competências**. São Paulo: Atlas, 2000.
- FREITAS, Maria do Carmo Duarte. **Um ambiente de aprendizagem na Internet aplicado na construção civil**. Florianópolis, 1999. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção - UFSC.
- GARCÍA ARETIO, L. **Educación a distancia hoy**. Colección Educación Permanente Madrid, UNED, 1994.
- GONDIM, G. et al. **Formação continuada para professores**. Fortaleza, SECITEC, 1996.
- KEEGAN, D. **Foundations of distance education**. 2. ed. Londres, Routledge, 1991.
- KEMCZINSKI, Avanilde et al. **A transposição do conteúdo de aulas presenciais para virtuais: uma experiência no ensino de graduação**. In: XXVIII Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, 2000.
- KEMCZINSKI, Avanilde et al. **O desempenho e a satisfação discente em um modelo de ensino-aprendizagem semi-presencial**. In: XXVIII Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, 2000.

LAASER, Wolfram et al. **Manual de criação e elaboração de materiais para educação a distância**. Tradução de: Handbook for designing and writing distance education materials. Brasília, Editora Universidade de Brasília, 1997.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. 1. ed. São Paulo, Ed 34, 1999.

LISBOA, Maria da Graça; PEREIRA, Rosane Maria B. **Idéias educacionais e filosóficas no Brasil; da colônia a república**. Porto Alegre, Ed. EST, 1995.

MARCENAL, Juliana. A nova educação. **Internet.br**. local, n.54, nov 2000.
www.internet.br.com.br

MAROTO, Maria Lutgarda Mata. **Educação a distância: aspectos conceituais**. CEAD, Rio de Janeiro, SENAI-DR/RJ, 1995.

MEDEIROS, M. Elisa. O que é construtivismo . In: **Construção do Conhecimento I** – Curso de Psicopedagogia – Ensino a Distância – Pós Graduação em Educação – UFRJ/CFCH – CEP/Divisão de ensino – 1999.

MEIRELLES, Fernando de Souza. **Informática: novas aplicações com microcomputadores**. 2. ed. São Paulo, MaKron Books, 1994.

MEZOMO, João Catarin. **Educação e qualidade total: A escola volta às aulas**. Petrópolis, Vozes, 2. ed.1999.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. **Resultados e tendências do ensino superior no Brasil**. Brasília. 2000. 63p.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO – Secretaria de Educação Superior. **Enfrentar e vencer desafios**. Brasília. 2000. 39p.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO – Secretaria de Educação Superior. **Plano Nacional de Graduação**. Disponibilizado na Internet: <http://www.mec.gov.br/Sesu/planograd.shtm>, capturado em 30 set. 2000.

MORAES, Maria Cândida. **Novas tendências para o uso das tecnologias da informação na educação**. Brasília, Papyrus, 1998.

MORAES, Maria Cândida. **O paradigma educacional emergente**. Brasília, Papyrus, 1997.

MORAN, José Manuel. **Mudar a forma de aprender e ensinar com a internet**. In: TV e Informática na Educação – Série de Estudos, Brasília, MEC, 1998.

MOURSUND, Dave. **The journey inside: the computer**. Teacher's Guide 3. ed. Oregon, Intel Corporation, 1997.

NIQUINI, D. **Informática na educação: implicações didático-pedagógicas e construção do conhecimento**. Brasília, Universidade Católica de Brasília, 1996.

PADILHA, Heloisa Maria Fortuna. **O mundo da educação**. Brasília, SENAI/DN, 1999. 134p.

PAPERT, S. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática**. Porto Alegre, Artes Médicas, 1994.

PAPERT, Seymour. **Constructionism: a new opportunity for elementary science education**. A proposal to the national Science Foundation, Massachusetts, Massachusetts Institute of technology, 1986.

PILETTI, Nelson, **História da educação no Brasil**. 6 ed. São Paulo, Ática, 1996.

- PRETI, Oreste. Educação a distância: uma prática educativa mediadora e mediatizada. In: PRETI, Oreste. **Educação a distância: inícios e indícios de um percurso**. Cuiabá, NEAD/IE – UFMT, 1996. p. 15-56.
- RAVERT, S. ; LAYTE, M. **Technology-based training**. 2 ed. Houston, Gulf, 1998.
- RIBEIRO, Maria Luísa Santos. **História da educação brasileira: a organização escolar**. 14. ed. Campinas, Autores Associados, 1995.
- SAVIANI, D. **Escola e democracia**. 26. ed. Campinas, Autores Associados, 1992.
- SILVA, Cassandra Ribeiro de Oliveira. **Bases pedagógicas e ergonômicas para concepção e avaliação de produtos educacionais informatizados**. Florianópolis, 1998. (Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção UFSC).
- SOUZA, Roberto et al. **Sistema de gestão da qualidade para empresas contrutoras**. São Paulo, Pini, 1995.
- TAJRA, S. F. **Informática na educação**. São Paulo, Érica, 1998.
- VALENTE, J. A. **Informática na educação: o computador auxiliando o processo de aprendizagem**. Campinas, UNICAMP, 1997.
- VALENTE, J. A. **Por quê computador na educação**. Campinas, UNICAMP, 1993a.
- VALENTE, José Armando. **Computadores e conhecimento: repensando a educação**. Campinas, Gráfica da UNICAMP, 1993b.
- VILARINHO, Lúcia R. G. **Didática: temas selecionados**. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos, 1986.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- ALMEIDA, Fernando Jose de. **Educação e informática: os computadores na escola**. São Paulo. Cortez, Autores Associados, 1994.
- BORDENAVE, Juan Días. **Estratégias de ensino-aprendizagem**. Rio de Janeiro. 19. Ed. Vozes, 1998
- FERRETTI, João Celso et al. **Novas tecnologias, trabalho e educação: um debate multidisciplinar**. Rio de Janeiro. Vozes, 1994.
- FONSECA Júnior, F. M. Educação à distância na extensão da PUC-SP. In: **Tecnologias da informação e comunicação em educação à distância - LDB**. Rio de Janeiro, p. 31-33, 1997.
- FUSARI, M.F.R. Tecnologias de comunicação na escola e elos com a melhoria das relações sociais: perspectivas para a formação de professores mais criativos na realização desse compromisso. In: **In Tecnologia educacional**. São Paulo. v. 22, p.23-27, 1993, São Paulo. p.23-27.
- Heineck, L. F. M.; Brandão, D. Q. A área de gerenciamento na construção civil: importância, caracterização e perspectivas para a pesquisa e o ensino de pós-graduação na UFSC. In: CONGRESSO TÉCNICO-CIENTÍFICO DE ENGENHARIA CIVIL. Florianópolis. Anais 1996, vol. 1, p. 24-35.
- KOSKELA, L. Application of the New Production Philosophy to construction, 1992. Tradução Lopez, Maurício et alli, Florianópolis/SC, 1995.
- LIBÂNEO, J. C. Democratização da escola pública. São Paulo: Edições Loyola, 1987.
- LITTO, F. M. Um modelo para prioridades educacionais numa sociedade de informação. *Pátio*, Ano I, n.3, p.15-21, Nov.97/Jan.98.
- Mehedff, N.A. Educação a distancia, alternativa para elevação da escolaridade e das competências básicas do trabalhador. In: THE FIFTH ANGLO-

BRAZILIAN SEMINAR ON DISTANCE EDUCATION IN BRAZIL.

INSTITUTE OF EDUCATION, Londres, Nov./1997 .

Passos, C. O.; Melo, D. P. D. Os recursos audiovisuais e a teoria prática. In: **TECNOLOGIA EDUCACIONAL - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TECNOLOGIA EDUCACIONAL**. Ano XXII, nº104, p 8 - 17, Jan./Fev. 1992.

PEREIRA, L. T. V.; BAZZO, W. A. **Ensino de engenharia: na busca do seu aprimoramento**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1997.

MACHADO, Lucília Regina de Souza et al. **Trabalho e educação**. 2. ed. São Paulo. Papirus, 1994

MORAIS, Regis de. **O que é ensinar**. São Paulo. EPU, 1986.

PEREIRA, L. T. V.; BAZZO, W. A. **Ensino de engenharia: na busca do seu aprimoramento**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1997.

POZO, Juan Ignacio. **Teorias cognitivas da aprendizagem**. 3. Ed. Porto Alegre. Artes Médicas, 1998.

REIS, A. M. V. **Ensino a distância. Megatendência atual. Abolindo preconceito**. Editora Imobiliária, São Paulo, 120p., 1996.

RODRIGUES, R. **Modelo de Avaliação para Cursos no Ensino a Distância: estrutura, aplicação e avaliação**. Florianópolis, 1998. (Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção UFSC).

SOARES, I. O. Nova L.D.B. integra a comunicação ao sistema nacional de ensino. In: **Tecnologia educacional**. Rio de Janeiro, 23(122):36, maio/jun. 1993.

MORAIS, Regis de. **O que é ensinar**. São Paulo. EPU, 1986.

FERRETTI, João Celso et al. **Novas tecnologias, trabalho e educação: um debate multidisciplinar**. Rio de Janeiro. Vozes, 1994.

MACHADO, Lucília Regina de Souza et al. **Trabalho e educação**. 2. ed. São Paulo. Papirus, 1994

ALMEIDA, Fernando Jose de. **Educação e informática: os computadores na escola**. São Paulo. Cortez, Autores Associados, 1994.

POZO, Juan Ignacio. **Teorias cognitivas da aprendizagem**. 3. Ed. Porto Alegre. Artes Médicas, 1998.

BORDENAVE, Juan Días. **Estratégias de ensino-aprendizagem**. Rio de Janeiro. 19. Ed. Vozes., 1998

SOUZA, M. V. As vozes do silêncio: O movimento pela democratização da comunicação no Brasil. Florianópolis: Dialogo, 1996.

SOUZA, P. C. Sistema de Autoria para construção de “Adventures” Educacionais em Realidade Virtual. Florianópolis, 1997. (Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção UFSC).

ANEXO I – LEVANTAMENTO DO PERFIL DOS ALUNOS



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

1.1.1.1 DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

LABORATÓRIO DE SISTEMAS DE APOIO À DECISÃO

LEVANTAMENTO DO PERFIL DO ALUNO

Caro(a) aluno(a),

~~O objetivo desta pesquisa é traçar o perfil e levantar o grau de interesse~~
dos alunos do Curso de Engenharia de Produção, relativo ao uso da Internet como meio de aprendizagem à distância. Sua participação é fundamental.

A coordenação.

Não é necessário identificar-se.

A. CARACTERIZAÇÃO PESSOAL/UNIVERSITÁRIA

1. Cidade de Origem:

2. Sexo : ☐ Feminino ☐ Masculino

3. Ano de Nascimento :

4. Ano de ingresso na universidade:

5. Fase ou semestre que cursa:

6. Área(s) de atuação no curso de engenharia:

7. Atividade Profissional:

<input type="checkbox"/>		Estudante
<input type="checkbox"/>		Estudante/bolsista
<input type="checkbox"/>	Profissional	Liberal
<input type="checkbox"/>	Outro (Especificar):	
	<input type="text"/>	

8. Estado Civil :

☐ Casado(a) ☐ Solteiro(a) ☐ Desquitado(a) ☐ Divorciado(a) ☐
Viuvo(a) ☐ Outros

9. Renda Familiar:

☐ 1 a 5 salários mínimos ☐ 5 a 10 salários mínimos ☐ 10 a 15 salários
mínimos

☐ Acima de 15 salários mínimos.

B. DIAGNÓSTICO SOBRE O GRAU DE CONHECIMENTO EM FERRAMENTAS DA INTERNET**1. Você já utiliza a Internet?**

☐ sim ☐ não

2. Caso afirmativo, há quanto tempo?**3. Com que frequência navega na Internet?**

☐ ☐ 2 a 3 vezes por semana diariamente

☐ uma vez por mês

4. Acessa a Internet através de:

☐ ☐ acesso doméstico

☐ local de trabalho

☐ laboratórios da Universidade (UFSC)

☐ Não tenho acesso

5. Como você se classificaria, em termos de habilidade, como usuário da Internet?

- ☐ iniciante
- ☐ experiente
- ☐ expert

6. Você acha que o uso da internet é:

- ☐ muito fácil
- ☐ fácil
- ☐ difícil
- ☐ muito difícil

7. Você utiliza a Internet para: (marque todas as que se aplicam)

- ☐ inteirar-se das novidades
- ☐ curiosidade
- ☐ obter material didático
- ☐ divertimento (jogos, batepapo, etc.)

8. Indique a frequência com que usa estas ferramentas da Internet:	Diária	Semanal	Eventual	Desconhecido
a) E-mail				
b) Browsers (Netscape ou Internet Explorer)				
e) Batepapo (ICQ, MIRC, Sala do UOL, etc)				
c) FTP ou download				
d) Lista e/ou fóruns de discussão (NewGroups)				
f) Telnet, Usenet				
g) Nenhum				
h) Outros: Quais?				

C. EXPECTATIVA PARA CURSAR A DISCIPLINA DA INTERNET

9. Você já participou de algum curso pela internet ?

☐ sim ☐ não

10. Qual ?

11. Você cursaria uma disciplina totalmente pela Internet?

☐ sim ☐ não

12. Como você gostaria que ela fosse ministrada?

- ☐ parte presencial e parte na internet
- ☐ totalmente pela internet
- ☐ somente presencial

13. Na sua opinião quais as ferramentas necessárias para participar de uma disciplina pela Internet ? (marque mais de uma se for o caso).

- ☐ E-mail
- ☐ Browsers (Netscape e/ou Explorer)
- ☐ Bate-papo
- ☐ Lista de discussão
- ☐ FTP ou download
- ☐ Hipermídia
- ☐ Outro (Especificar):

ANEXO II – AVALIAÇÃO DE REAÇÃO – MÓDULO



NOME DISCIPLINA	TU RMA	ATA
NOME DO PROFESSOR(A)		
<p>Caro aluno,</p> <p>Com o objetivo de aprimorarmos continuamente nossas aulas (presenciais e virtuais) e verificar o seu grau de satisfação, solicitamos que responda esta avaliação de forma criteriosa e sempre que possível, complemente com observações e comentários. Atribua a cada item avaliado um número de 1 a 5, conforme especificação da tabela abaixo.</p>		

	ÓTIMO
	MUITO
BOM	
	BOM
	REGU
LAR	
	INSUFI
CIENTE	

I. ASPECTOS DE ORGANIZAÇÃO DO AMBIENTE DE AULA		
<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="margin-bottom: 10px;">.1</div> <div style="margin-bottom: 10px;">.2</div> <div style="margin-bottom: 10px;">.3</div> </div>	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px;"></div> </div>	<p>Instalações – condições de uso e conforto (laboratório/casa)</p> <p>Horário da aula</p> <p>Adequação da carga horária ao conteúdo apresentado</p> <p>Qualidade e disponibilidade dos recursos (laboratório, equipamentos em geral,</p>

.4		acesso à Internet, outros)
.5		Adequação de bibliografia indicada, arquivos para download, softwares, tutoriais ...
.6		Apresentação (condução) geral das aulas
.7		Facilidade de navegação e variedade dos procedimentos de interação das aulas (páginas web, links, biblioteca, transparências, textos ...)
.8		Atuação da coordenação – Projeto PEEGI (equipe LSADweb)
.9		Acompanhamento da monitoria da disciplina
		TOTAL
Observações e comentários complementares		

II. ASPECTOS DIDÁTICOS

.1	<input type="text"/>	Qualidade do material didático
.2	<input type="text"/>	Incentivo a participação (qualidade dos recursos para motivação e compreensão dos conteúdos)
.3	<input type="text"/>	Objetividade e clareza nas explicações
.4	<input type="text"/>	Debates entre professor e alunos
.5	<input type="text"/>	Feedback das atividades propostas (exercícios, estudo de caso, lista de discussão , pesquisa, outros)
.6	<input type="text"/>	Esclarecimento de dúvidas
.7	<input type="text"/>	Trabalhos práticos para assimilação dos conceitos (conteúdos da aula)
.8	<input type="text"/>	Grau de profundidade e abrangência dos assuntos
.9	<input type="text"/>	Integração do grupo (alunos)
	<input type="text"/>	TOTAL
Observações e comentários complementares		

III. AUTO – AVALIAÇÃO

.1	<input type="text"/>	Como foi seu desempenho e assimilação

.2	<input type="text"/>	Você foi pontual e cordial
.3	<input type="text"/>	Você deu contribuições quando houve oportunidade
.4	<input type="text"/>	Qual a possibilidade de aplicação (conteúdo disciplina) no mercado de trabalho
.5	<input type="text"/>	As aulas atenderam suas expectativas
.6	<input type="text"/>	Você recomendaria esta disciplina para pessoas do seu nível (graduação/fase)
	<input type="text"/>	[Sim/Não]
		TOTAL
		Observações e comentários complementares

IV. DESEMPENHO DO PROFESSOR/MONITOR/EQUIPE LSADweb

.1	<input type="checkbox"/>	Domínio do assunto
.2	<input type="checkbox"/>	Coordenação dos trabalhos em grupo
.3	<input type="checkbox"/>	Professor/monitor/equipe LSADweb foram pontuais e cordias
.4	<input type="checkbox"/>	Planejamento e controle das atividades
.5	<input type="checkbox"/>	Clareza e objetividade nas exposições
.6	<input type="checkbox"/>	Dinamismo
.7	<input type="checkbox"/>	Relacionamento com o grupo (com os alunos)
	<input type="checkbox"/>	TOTAL
		Observações e comentários complementares

V. Cite as facilidades que você encontrou durante as aulas (Pontos Fortes).

--

V. Cite as dificuldades que você encontrou durante as aulas (Pontos Fracos).

VI. Dê sugestões para melhorar a aulas da disciplina.

ANEXO III - PLANO DE ENSINO: ECONOMIA DA ENGENHARIA



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC

Centro Tecnológico - Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas

<p>PLANO DE ENSINO</p> <p>2000/01</p> <p>Disciplina: Economia da Engenharia</p> <p>Código: EPS 5223; N° de Semanas: 19;</p> <p>Turma 0842 A - 3 f 7h30 - 2;</p> <p>9h10 - 1</p> <p>Turma 0842 B - 3 f 7h30 - 2; 3 f</p> <p>10h10 -1</p> <p>Locais : LABCTC</p> <p>N° de aulas por semana: 03</p> <p>Total: 54 h/a; 25% de Faltas:</p> <p>13,5; 98.2;</p> <p>Prof.: João Ernesto E. Castro</p> <p>E-mail: castro@eps.ufsc.br</p>	<p>sala: 42, ramal:7039/7065- fax 3317066</p> <p>Atendimento: Terça-feira – 07:30h - 12:00 h.</p> <p>Local de Atendimento: LABCTC</p> <p>Monitor APG : Fernanda Debiasi</p> <p>Email monitor APG : debiasi@eps.ufsc.br</p> <p>Graduação: Cristiano Dinelli Alves da Costa</p> <p>Email monitor graduação: cdac@eps.usc.br</p> <p>Local de Atendimento: LABCTC</p> <p>Horário de atendimento da monitoria: Segunda-feira – 7:30h – 12:00 h.</p>
--	--

1. OBJETIVOS:

1.1. Apresentar conceitos básicos de Matemática Financeira, Equivalência, Métodos de Amortização de Dívidas e Efeitos Inflacionários.

- 1.2. Apresentar os principais conceitos de Análise de Investimentos, seus métodos determinísticos, o efeito da Depreciação e o Imposto de Renda na Análise de Investimentos.
- 1.3. Apresentar algumas derivações da Análise de Investimentos tais como: Métodos de Substituição de Equipamentos e Análise sob condições de Risco e Incerteza e Aluguel.
- 1.4. Introduzir o uso de aplicativos financeiros, calculadora HP 12 C e planilhas para micro-computadores.
- 1.5. Introduzir novos conceitos e tendências do mercado atual.

2. CONTEÚDO:

O conteúdo da disciplina divide-se em dois capítulos:

I. Matemática Financeira

II. Engenharia

Econômica

I. Matemática Financeira

1. Histórico

2. Conceitos de Juros

3. Relações de

4. Troca de Taxas

5. Amortização de

6. Inflação

II. Engenharia Econômica

1. Análise de Investimentos

2. Depreciação / Imposto de

Renda

3. Substituição de

Equipamentos

4. Aluguel / Leasing/Compra

Financiada

5. Análise de

Sensibilidade/Ponto de Equilíbrio.

Equivalência

Dívidas

3. BIBLIOGRAFIA

a) Livro Texto:

CASAROTTO Fº, Nelson & KOPITTKE, Bruno H. - **Análise de Investimentos**. São Paulo: Vértice, 5º edição.

b) Bibliografia Complementar:

Alberton, Anete; Dacol, Silvana. **HP-12 C Passo a Passo**. Visual Books. Bookstore Livraria Ltda. 1999. www.bookstore.com.br

SAUL, Nestor. **Análise de investimento: Critérios de decisão e avaliação de desempenho nas maiores empresas no Brasil**.- Porto Alegre: Ortiz, 1992.

LAPPONI, Juan Carlos. **Matemática financeira usando Excel 5 e 7**. ISBN: 8585624078 Número de páginas: xx + 302 Edição 1997

LAPPONI, Juan Carlos. **Avaliação de projetos de investimento - Modelos em Excel** ISBN: 8585624406X Número de páginas: xii + 264 Edição 1998. editado Lapponi.

SOBRINHO, José, Dutra Vieira. **Manual de Aplicações Financeiras para HP-12C**. editora Atlas

SOBRINHO, José, Dutra Vieira. **Matemática Financeira**. HIRSCHFELD, Henrique. Engenharia Econômica. São Paulo, 1988.

GRANT, E. L. & IRESON, W. G. **Principles of Engineering Economy**. New York, Ronald Press, 1970.

CASAROTTO Fº, Nelson & KOPITTKE, Bruno H. - **Análise de Investimentos** : Matemática financeira, engenharia econômica, tomada de decisão, estratégia empresarial, 8º edição. São Paulo:Atlas,1998

4. AVALIAÇÃO

	PESO	CONTEÚDO	DATA
Prova 1	15%	aula 1 a 4	04/04/2000
Prova 2	15%	aula 6 a 8	09/05/2000
Prova 3	20%	aula 9, 11 a 13	06/06/2000
Prova 4	20%	aula 15 a 17	04/07/2000
Participação	10%		todas as aulas

Estudo de Caso 20%

05/07/2000

Recuperação

à combinar

6. PROVAS

Serão realizados provas em aula, em datas definidas, com questões relacionadas ao conteúdo do mês.

5. ESTUDO DE CASO

Apresentar um estudo de caso resolvido numa planilha eletrônica (por ex. Excel). O trabalho, em grupo (até três alunos), deverá abranger a matéria, isto é, com IR, Análise de Sensibilidade. Entregar um relatório técnico, isto é, digitado e defender oralmente com auxílio de um computador. Os trabalhos inéditos serão mais valorizados.

7. PARTICIPAÇÃO

A participação é outro elemento que fará parte da avaliação do aluno como : entrega de exercícios, questionários, atividades extra-aula (trabalho em grupo ou individual) e atitudes com comprometimento, iniciativa, responsabilidade.

8. PLANO DE AULAS

Aulas		Presenciais	-	Módulo	1
1.	29/02 –	Apresentação/Introdução			Virtual
		Juros	Simples	(WWW)	
		Juros Compostos		5.	04/04 – 1.ª Prova
2.	14/03 –	Fatores de Equivalência		Aulas	Via Internet -
3.	21/03 –	Troca de Taxas/	Módulo 2		
	Treinamento		6.	11/04 –	Correção monetária
		Introdução a Internet	7.	18/04 –	Introdução à Eng.
4.	28/03 –	Amortização de dívidas/	Econômica		
		Treinamento no			Valor anual
		Ambiente	8.	25/04 –	Valor presente

Aulas Via Internet -**Aulas Presenciais - Módulo****3**

- 9. 02/05 – Taxa interna de retorno
- 10. 09/05 – 2.^a Prova
- 11. 16/05 – Substituição de equipamentos
- 12. 23/05 – Depreciação de equipamentos
- 13. 30/05 – Imposto de Renda
- 14. 06/06 – 3.^a Prova

Módulo 4

- 15. 13/06 – Aluguel/Leasing
- 16. 20/06 – Compra Financiada
- 17. 27/06 – Risco e incerteza/Análise de sensibilidade/Ponto de equilíbrio

Aulas Presenciais

- 18. 04/07 – 4.^a Prova
- 19. 05/07 – Apresentação e entrega dos estudos de caso
- 20. 10/07 – Prova de Recuperação

ANEXO IV - PLANO DE ENSINO: CONSTRUÇÃO CIVIL I

UNIVERSIDADE DE FORTALEZA - UNIFOR



PLANO DE ENSINO

2000/01

Disciplina: Construção Civil I

Código: T582 ; N° de Semanas: 21

Turma 15 - 2ª e 4ª CD

Turma 16 - 2ª e 4ª AB

Locais : SALAS M02/04 LAB E02/03

Nº. de aulas por semana: 02

Total: 60 h/a; 25% de Faltas

Profa.: Maria Aridenise M. Maia

e-mail: denise@unifor.br

sala: F15, fone: 4773132- fax

2731602

Atendimento: Terça-feira . 07:30h - 12:00 h.

Local de Atendimento: LABCTC

Monitor AG : Sarah Teixeira

Email monitor AG :

sarahteixeira@zipmail.com.br

Local de Atendimento: LABCTC

Horário de atendimento da monitoria: 2ª e 4ª

AB/CD

1. OBJETIVO:

Propiciar aos participantes embasamento conceitual e conhecimentos fundamentais para identificar cada etapa de construção desde a fase de projeto até a conclusão da obra.

2. CONTEÚDO:

Projetos	Parte gráfica e escrita Gerenciamento de projetos
Estudo do terreno	Sondagens Resistência do terreno
Instalações provisórias	Organização e limpeza

	Lay-out do canteiro
Movimento de terras	Escavação Aterro/reaterro Transporte
Drenagem e esgotamento	Drenagem à céu aberto Rebaixamento de lençol
Locação	Métodos de locação de edifícios Instrumentos de trabalho
Infra-estrutura	Fundações diretas Fundações indiretas
Super-estrutura	Forma Armadura Concreto
Alvenarias	Conceituação Classificação Execução
Coberturas	Estrutura Telhamento Sistema de captação de águas pluviais
Revestimentos	Revestimento argamassado Revestimento cerâmico Revestimento em

	gesso
	Pedras
Pavim entação	Contrapiso Cerâmico Madeira Vinifico

Forros	Forro de concreto armado Forro falso (gesso, PVC, lamdril, metálico, etc)
Esqua drias	Madeira, alumínio, metálicas Ferragens
Pintur a	Em Paredes Em Madeira Em Ferro

3.

BIBLIOGRAFIA

AZEVEDO, Hélio Alves de. **O edifício até a sua cobertura**. São Paulo: Ed. Edgard Blucher, 1990.

AZEVEDO, Hélio Alves de. **O edifício até o seu acabamento**: São Paulo: Ed. Edgard Blucher, 1990.

BORGES, Alberto Campos. **Prática das Pequenas Construções**. São Paulo: Ed. Edgard Blucher, 1990.

CARDÃO, Celso. **Técnica da Construção**. Belo Horizonte: Edições de Engenharia e Arquitetura. V1 e 2, 1981.

CECRISA. **Manual de Assentamento da CECRISA**. São Paulo: CECRISA.

ELIANE, **Manual de assentamento de cerâmica em fachada**. São Paulo: PINI, 1994.

FIORITO, Antônio J. S. I **Manual de argamassas e revestimentos: estudos e procedimentos de execução**. São Paulo: PINI, 1994.

SOUZA, Robert de et al. **Qualidade na Aquisição de materiais e execução de obras**. São Paulo: PINI, 1996.

SUVINIL. **Manual de pintura** SUVUNIL.

TINTAS RENER. **Manual Prático para aplicação da tinta**.

TINTAS YPIRANGA. **Manual técnico** - Linha imobiliária.

UEMOTO, Kail Loh. **Pintura a base de cal**. São Paulo: IPT, 1983.

Páginas na Internet: <http://www.lapponi.com.br/>

4. AVALIAÇÃO

° NP	15 /04
° NP	10 /06

Nota da primeira etapa será obtida a partir das médias dos trabalhos I e II.

Nota da primeira etapa será obtida a partir das médias do trabalhos III e da prova.

6. PROVAS

Serão realizados provas em aula, em datas definidas, com questões relacionadas ao conteúdo da disciplina.

7. PARTICIPAÇÃO

A participação é outro elemento que fará parte da avaliação do aluno como : entrega de exercícios, questionários, atividades extra-aula (trabalho em grupo ou individual) e atitudes com comprometimento, iniciativa, responsabilidade.

8. PLANO DE AULA

AULAS PRESENCIAIS - Módulo 1

0 2/02	Introdução da disciplina . apresentação do grupo
0 7/02	Projetos (convencional X moderno) / classificação
0 9/02	Estudo do terreno / locação da obra
1 4/02	Movimento de terra/ drenagem/ esgotamento
1 6/02	Infra-estrutura
2 1/02	Superestrutura
2 3/02	Superestrutura
2 8/02	Introdução à Internet

AULAS VIRTUAIS - Módulo 2

0 1/03	Método de organização e limpeza do canteiro de obras - lab. E 03
0 6/03	Método de organização e limpeza do canteiro de obras - lab. E 02
0 8/03	Método de organização e limpeza do canteiro de obras - lab. E 03
1	Método de organização e limpeza do

3/03	canteiro de obras - lab. E 02
1 5/03	Método de organização e limpeza do canteiro de obras - lab. E 03
2 0/03	Método de organização e limpeza do canteiro de obras - lab. E 02
2 2/03	Método de organização e limpeza do canteiro de obras - lab. E 03
2 7/03	Método de organização e limpeza do canteiro de obras - lab. E 02

AULAS VIRTUAIS - Módulo 3

2 9/03	Trabalho 1 - lab. E 03
0 3/04	Lay-out de canteiro de obras - lab. E 02
0 5/04	Lay-out de canteiro de obras - lab. E 03
1 0/04	Lay-out de canteiro de obras - lab. E 02
1 2/04	Lay-out de canteiro de obras - lab. E 03
1 7/04	Lay-out de canteiro de obras - lab. E 02
1 9/04	Lay-out de canteiro de obras - lab. E 03
2 4/04	Lay-out de canteiro de obras - lab. E 02
2 6/04	Trabalho 2 - lab. E 03

AULAS PRESENCIAIS - Módulo 4

0 3/05	Alvenaria - laboratório de Construção Civil
0 8/05	Coberta - laboratório de Construção Civil
1 0/05	Forro - laboratório de Construção Civil
1 5/05	Revestimento - laboratório de Construção Civil
1 7/05	Revestimento - laboratório de Construção Civil
2 2/05	Pavimentação - laboratório de Construção Civil
2 4/05	Esquadrias - laboratório de Construção Civil
2 9/05	Pintura - laboratório de Construção Civil
3 1/05	Avaliação (projeto até pintura)
0 5/06	Apresentação de trabalho 3 - Sala J05
0 7/06	Apresentação de trabalho 3 - Sala J05
1 2/06	Apresentação de trabalho 3 - Sala J05
1 4/06	Apresentação de trabalho 3 - Sala J05

ANEXO V – EXEMPLIFICAÇÃO DA AULA NO AMBIENTE PEEGI: ECONOMIA DA ENGENHARIA

The screenshot shows a web browser window with a toolbar at the top containing icons for navigation and document management. Below the toolbar is a horizontal menu with the following items: Aulas, Atividades, Dúvidas, Avaliação, Biblioteca, Homepage, eGroups, and Saída. The main content area is divided into two columns. The left column, titled 'Introdução à Economia da Engenharia', contains a 'Tabela de índice' with the following links: [Objetivo da Aula](#), [Economia da Engenharia](#), [Problemas de Economia da Engenharia](#), [Análise de decisões](#), [Investimentos](#), [Princípios](#), [Métodos Determinísticos de Análise de Investimentos](#), [Método do Valor Anual Uniforme Equivalente](#), [Exemplo 1 - VAUE](#), and [Exemplo 1 - VAUE](#). The right column, titled 'Manual de Instrução do Aluno', contains a welcome message: 'Caro(a) Aluno(a), Estamos felizes por contar com você nesta experiência de educação a distância. Nosso sucesso dependerá do seu interesse e motivação. Ao desenvolver este ambiente de aprendizagem temos o propósito de democratizar o conhecimento, disponibilizando informação atualizada para todos os colegas distribuídos no país.' followed by 'A equipe'. Below this is the section 'Instruções para navegação no ambiente' and the text 'PEGGI -2000' at the bottom right.

Introdução à Economia da Engenharia

Tabela de índice

- [Objetivo da Aula](#)
- [Economia da Engenharia](#)
- [Problemas de Economia da Engenharia](#)
- [Análise de decisões](#)
- [Investimentos](#)
- [Princípios](#)
- [Métodos Determinísticos de Análise de Investimentos](#)
- [Método do Valor Anual Uniforme Equivalente](#)
- [Exemplo 1 - VAUE](#)
- [Exemplo 1 - VAUE](#)

Manual de Instrução do Aluno

Caro(a) Aluno(a),

Estamos felizes por contar com você nesta experiência de educação a distância. Nosso sucesso dependerá do seu interesse e motivação. Ao desenvolver este ambiente de aprendizagem temos o propósito de democratizar o conhecimento, disponibilizando informação atualizada para todos os colegas distribuídos no país.

A equipe

Instruções para navegação no ambiente

PEGGI -2000

← → ↺ ↻ ⌂ 🔍 📁 📄 🖨️

Aulas Atividades ? Dúvidas Avaliação Biblioteca Homepage eGroups ⚡ Saída

ECONOMIA DA ENGENHARIA

Olá !
Nesta aula vamos iniciar nossos estudos de Economia da Engenharia e ainda vamos estudar o primeiro tipo de modelo determinístico de Análise de Investimentos que é o chamado Valor Anual Uniforme Equivalente - VAUE.
Boa aula!

Profº. João Ernesto E. Castro

Instruções para navegação no ambiente

PEGGI -2000

Aqui você vai encontrar algumas informações úteis para uma boa interação no ambiente. O desenvolvimento desta disciplina consistirá em aulas presenciais e virtuais:

Aulas presenciais

Realizadas na sala com o professor, as transparências da aula estarão disponíveis para consulta pela Internet neste ambiente. Para acessá-las basta clicar no ícone "download de transparências" que estará disponibilizado nesta mesma tela do lado esquerdo. **ATENÇÃO:** este ícone só estará disponível no período de aulas presenciais. Fazer download significa que você estará

1 / 18

← → ↺ ↻ ⌂ 🔍 📁 📄 🖨️

Aulas Atividades ? Dúvidas Avaliação Biblioteca Homepage eGroups ⚡ Saída

ECONOMIA DA ENGENHARIA

★ [Conceitos](#)

A Engenharia Econômica objetiva a análise econômica de decisão sobre investimentos, considerando o custo do capital empregado.

Reflete

Reflete aqui

ECONOMIA DA ENGENHARIA

Para verificar a viabilidade de um projeto, por exemplo, não adianta apenas analisar a viabilidade técnica. É preciso também calcular a viabilidade econômica e financeira, entre outras.

É na disciplina de Economia da Engenharia que se aprende a prever e

2 / 18

Problemas de Economia da Engenharia

Para você entender melhor a aplicação da Economia da Engenharia, listaremos alguns exemplos típicos:

- ◆ Realizar o transporte de materiais manualmente ou comprar uma correia transportadora?
- ◆ Construir uma rede de abastecimento de água com tubos de maior ou menor diâmetro?

Economia da Engenharia

3 / 18

É na disciplina de Economia da Engenharia que se aprende a prever e fazer a análise de viabilidade para a tomada de decisões sobre investimentos. Estes podem tanto ser de empresas como de particulares ou entidades governamentais. Assim a Economia da Engenharia tem importância fundamental tanto para a atividade profissional como para a vida privada.

Análise de decisões

★ ETAPAS DA ANÁLISE:


- 1) Análise técnica
- 2) Análise econômica
- 3) Análise financeira
- 4) Análise dos imponderáveis

Análise

Economia da Engenharia

4 / 18

ANÁLISE



Antes de fazer um investimento, a empresa ou indivíduo, deve fazer uma análise de viabilidade do mesmo. Essa análise deve considerar vários aspectos:

- A **viabilidade técnica** do investimento:
se é possível utilizar o objeto em estudo da forma correta, para alcançar o resultado desejado;
- A **viabilidade econômica** do investimento:
análise se o investimento

Investimentos

★ **Complicações** podem surgir quando analisamos:

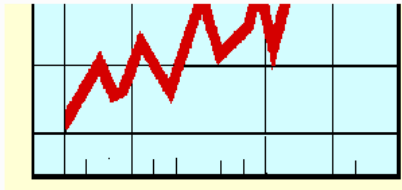
- 1) Investimentos com risco
- 2) Investimentos com incerteza

★ Modelos de análise de investimentos

- 1) DETERMINÍSTICOS
- 2) PROBABILÍSTICOS

Economia da Engenharia

Veja mais
Clique aqui



Muitas situações são ainda mais complexas, como é o caso dos investimentos com risco (conhece-se a distribuição de probabilidade dos dados de entrada) e dos investimentos com incerteza (conhece-se muito pouco a respeito dos dados de entrada).

Para resolver problemas como estes utiliza-se **modelos probabilísticos**.

Já para problemas sem considerar risco e incerteza são usados os **modelos determinísticos**.

5 / 18


Princípios

Princípios e Considerações sobre
Economia da Engenharia

Agora que você já conhece um pouco mais sobre Economia da Engenharia, só falta estudarmos alguns princípios e considerações finais para iniciarmos o primeiro tipo de modelo determinístico de Análise de Investimentos.

Economia da Engenharia

Veja mais
Clique aqui





- Devem haver alternativas de investimento. Sempre é feita uma comparação. Entre uma máquina ou outra, entre a substituição de um equipamento novo pelo atual, ou mesmo entre investir em um equipamento ou deixar o dinheiro aplicado a uma taxa mínima de atratividade.

6 / 18

Métodos Determinísticos de Análise de Investimentos

- VALOR ANUAL (nesta aula somente estudaremos este modelo)
- VALOR PRESENTE
- TAXA INTERNA DE RETORNO (TIR)

Economia da Engenharia



7 / 18

- As alternativas devem ser expressas em dinheiro. A comparação final, entre uma opção e outras será em dinheiro, o que interessa mais para a empresa ou indivíduo em termos monetários.
- Só a diferença entre as alternativas são relevantes, já que estaremos fazendo comparações.
- Sempre serão considerados os juros sobre o capital empregado, pois como vimos, os juros são a remuneração do capital (primeira aula).
- Nos estudos econômicos, o passado geralmente não é considerado, interessa o presente e o futuro.

Método do Valor Anual Uniforme Equivalente

Transformar um fluxo de caixa heterogêneo numa série uniforme anual (A), usando a TMA.

O melhor projeto é aquele com o menor custo ou a maior receita anual.


Economia da Engenharia

8 / 18

MÉTODO ANUAL UNIFORME EQUIVALENTE

(VAUE)

Este método busca transformar os fluxos de caixa em séries uniformes (A) utilizando a TMA (Taxa Mínima de Atratividade).



A Taxa Mínima de Atratividade é a menor taxa aceita para utilização do capital. Ela varia de empresa para empresa, de indivíduo para indivíduo. No caso de pessoas físicas, e não jurídicas, é muito comum considerar a TMA como a taxa da poupança.


Exemplo 1 - VAUE

Ex.1: Uma pessoa dispõe de \$20.000,00 e recebeu duas propostas de investimento:

A) Investimento inicial de \$14.000,00 e receita anual de \$5.000,00, durante 7 anos.

B) Investimento inicial de \$18.000,00 e receita anual de \$6.500,00 por 7 anos.

A **Taxa Mínima de Atratividade** é a menor taxa aceita para utilização do capital. Ela varia de empresa para empresa, de indivíduo para indivíduo. No caso de pessoas físicas, e não jurídicas, é muito comum considerar a TMA como a taxa da poupança.





Quando se está decidindo entre investimentos, após transformar os fluxos de caixa em séries uniformes, o investimento mais interessante será aquele que tiver o menor custo ou a maior receita.

9 / 18

Exemplo 1 - VAUE

Calcule a melhor proposta, sabendo que o saldo de 20.000,00 será investido na poupança a 30%a.a.

Refita sobre o exemplo antes de seguir para a solução no slide seguinte!

Quando se está decidindo entre investimentos, após transformar os fluxos de caixa em séries uniformes, o investimento mais interessante será aquele que tiver o menor custo ou a maior receita.

10 / 18

Solução do exemplo 1 VAUE

Solução: A TMA é de 30%a.a., investimentos devem render no mínimo tanto quanto a poupança!

$VAUE_A = -14.000(A/P; 30\%; 7) + 5.000 = 3,7691$

Economia da Engenharia

11 / 18

A **Taxa Mínima de Atratividade** é a menor taxa aceita para utilização do capital. Ela varia de empresa para empresa, de indivíduo para indivíduo. No caso de pessoas físicas, e não jurídicas, é muito comum considerar a TMA como a taxa da poupança.

Quando se está decidindo entre investimentos, após transformar os fluxos de caixa em séries uniformes, o investimento mais interessante será aquele que tiver o menor custo ou a maior receita.

Solução do exemplo 1 VAUE

$VAUE_B = -18.000(A/P; 30\%; 7) + 6.500 = 76,2745$

Conclusão: A alternativa B é mais rentável, porque rende \$76,2745 além dos 30% da TMA.

Economia da Engenharia


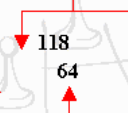
12 / 18

TIRA DÚVIDAS

- [Quero fazer uma pergunta?](#)
- [Quero consultar a página de respostas.](#)
- [Responder as Dúvidas e Perguntas](#)

Vidas Diferentes

ALTERNATIVAS COM VIDAS DIFERENTES
Os fluxos abaixo são alternativas com vidas diferentes.

A)  **B)** 

TMA = 10% a.a.

Qual a melhor opção?

No exemplo anterior analisamos duas opções de investimento com vidas semelhantes. Porém, são comuns os casos de análise de opções de investimento com vidas distintas. Por exemplo, se alguém está em dúvida entre adquirir uma máquina que custa X e tem vida útil de Y anos e outra máquina que custa A e tem vida útil de B anos.

Economia da Engenharia

13 / 18

Exemplo de Vidas Diferentes

Supondo: repetição indefinida, caso de substituição de equipamentos normais de produção.

Inicialmente seria de se supor repetir os investimentos até ter-se um horizonte de planejamento igual, ou seja 6. Assim, teríamos um $VAUE_A = 22,0$ e $VAUE_B = 15,7$.

Todavia, calculando-se os VAUE, sem repetir, obtém-se os mesmos resultados.

que custa X e tem vida útil de Y anos e outra máquina que custa A e tem vida útil de B anos.

No caso de repetição indefinida, por exemplo, em substituição de equipamentos normais de produção (sempre serão substituídos ao final de sua vida útil) a primeira solução que vem a cabeça é repetir os fluxos de caixa até alcançar um horizonte de planejamento igual. No caso, dos fluxos de caixa ao lado, até alcançar 6 períodos.

Porém, através do método VAUE, não é necessário esta repetição, pois o mesmo já considera o horizonte de planejamento. Portanto, não é necessário repetir. Se você fizer a repetição não estará errado, porém você chegará ao mesmo resultado com mais trabalho.

Economia da Engenharia

14 / 18

Aula

Método do Valor Anual Uniforme Equivalente

♦ **CONCLUSÃO:** O horizonte de planejamento já está implícito no método. Não é necessário repetir para comparar.

Economia da Engenharia

15 / 18

Economia da Engenharia
Dúvida

Quero fazer uma pergunta sobre o seguinte:

Aula

Aula 7 - Introdução à Economia da Engenharia

Participante:

Avanilde Kemczinski

Digite ou cole sua pergunta aqui:

Atenção!!!
Para enviar arquivos ou imagens, faça-o por e-mail.
Identificando:
tópico e aula.

Exemplo

Supondo: Que os investimentos sejam isolados, sem repetição.
Como A é menor, considera-se que no período diferencial os recursos estejam aplicados à TMA, mudando o fluxo de 2 para 3 anos.

Economia da Engenharia

16 / 18

Dúvida relacionada a Aula 7
Data da pergunta: 2000-05-01
Dúvida adicionada por Israel S. Grudtner **em** 2000-05-01
Dúvida:
Na Lista número 7 (VAUE), no exercício 1, o que quer dizer "com valor residual de 10% do investimento inicial"?

Respondida por Castro **em** 2000-05-01
Resposta:
Oi Israel Andei com problema na conexão aqui em casa. a dúvida é o seguinte: no fim do projeto os equipamentos são vendidos para algum comprador por 10% do que custaram quando novos. Atenciosamente

Dúvida relacionada a Aula 7
Data da pergunta: 2000-05-06
Dúvida adicionada por Jorge Marques **em** 2000-05-06
Dúvida:
professor uma ultima duvida... estava revizandando os exs da lista e acabei ficando em duvida nas questao 5: e necessario fazer

Diagramas - VAUE

A)

B)

$VAUE_A = 15,4$

$VAUE_A = 15,7$

Dicas
Clique aqui

Economia da Engenharia

17 / 18

Já nos casos de investimentos isolados, que não se repetem, a análise deve ser feita diferentemente. Deve-se considerar que nos últimos períodos, até alcançar o mesmo número de períodos da outra opção, o capital estará aplicado a TMA.

No exemplo ao lado, o fluxo de caixa do item A, ganharia um período a mais, para equiparar com o da opção B. Durante este período, os recursos estarão aplicados a TMA.

Conclusão

Agora que você já aprendeu sobre Valor Anual Uniforme Equivalente - VAUE, faça os exercícios que estão no ícone atividades da barra de ferramentas.

Qualquer dúvida, não esqueça de entrar em contato conosco.

Até a próxima aula.

Economia da Engenharia

18 / 18

EPS 5223 - ECONOMIA DA ENGENHARIA – 00/1

EXERCÍCIOS : LISTA 7 – Valor Anual Uniforme Equivalente

01- Analisar a viabilidade econômica de se substituir uma operação manual por outra mecanizada. Atualmente, na operação manual, os gastos em mão-de-obra incluindo todos os encargos chegam a 84.000 u.m. por ano. Os investimentos em equipamentos para a mecanização são de 16.000 u.m., o que fará com que a mão-de-obra se reduza a 35.000u.m. Os gastos anuais adicionais de energia e manutenção na mecanização são de 5.000 u.m., respectivamente. A vida útil do sistema mecanizado é de dez anos com valor residual de 10% do investimento inicial realizado e a taxa mínima de retorno da empresa antes dos impostos é de 12% a.a.

02- Num estudo de localização industrial duas localidades foram consideradas para

Conclusão

Agora que você já aprendeu sobre Valor Anual Uniforme Equivalente - VAUE, faça os exercícios que estão no ícone atividades da barra de ferramentas.

Qualquer dúvida, não esqueça de entrar em contato conosco.

Até a próxima aula.

MATERIAL DE APOIO (Download)

Clique sobre o material desejado (listas ou transparências); na janela que se abrir, escolha *Save file* ou *Salvar arquivo* (dependendo da versão do seu browser). Na nova janela que se abrir, indique o local onde deseja salvar o material, clique em *Save* ou *Salvar* e aguarde enquanto é feito o download.

a) Transparências:

- Aula 6: [Correção Monetária](#) (tamanho: 488K)
- Aula 7: [Introdução à Economia da Engenharia](#) (tamanho: 451K)
- Aula 8: [Valor Presente e Taxa Interna de Retorno](#) (tamanho: 476K)

Conclusão

Agora que você já aprendeu sobre Valor Anual Uniforme Equivalente - VAUE, faça os exercícios que estão no ícone atividades da barra de ferramentas.

Qualquer dúvida, não esqueça de entrar em contato conosco.

Até a próxima aula.

a) Transparências:

- Aula 6: [Correção Monetária](#) (tamanho: 488K)
- Aula 7: [Introdução à Economia da Engenharia](#) (tamanho: 451K)
- Aula 8: [Valor Presente e Taxa Interna de Retorno](#) (tamanho: 476K)
- Aula 15: [Leasing / Compra Financiada](#) (tamanho: 387K)
- Aula 16: [Risco e incerteza / Análise de sensibilidade](#) (tamanho: 136K)
- Aula 17: [Revisão, atividades de fixação](#) (tamanho: 63K)

b) Listas de exercícios:

- Aula 6: [Correção Monetária](#) (tamanho: 5K)
- Aula 7: [Introdução à Economia da Engenharia](#) (tamanho: 5K)
- Aula 8: [Valor Presente e Taxa Interna de Retorno](#) (tamanho: 5K)
- Aula 15: [Leasing / Compra Financiada](#) (tamanho: 5K)
- Aula 16: [Risco e incerteza / Análise de sensibilidade](#) (tamanho: 4K)
- Aula 17: [Revisão, atividades de fixação](#) (tamanho: 87K)

ANEXO VI – EXEMPLIFICAÇÃO DA AULA NO AMBIENTE PEEGI: CONSTRUÇÃO CIVIL I

Maria Ardenise Macena Maia
Professora da Universidade de Fortaleza - UNIFOR

*A partir desta aula
conhecemos
as fases do
canteiro de obras.*

Manual de Instrução do Aluno

Caro(a) Aluno(a),

Estamos felizes por contar com você nesta experiência de educação a distância. Nosso sucesso dependerá do seu interesse e motivação. Ao desenvolver este ambiente de aprendizagem temos o propósito de democratizar o conhecimento, disponibilizando informação atualizada para todos os colegas distribuídos no país.

Aula 10

A equipe


Instruções para navegação no ambiente

PEGI -2000

← → ↺ ↻ 🔍 📁 📄 🖨️ 🗑️

Aula Atividade Dúvidas Avaliação Biblioteca Homepage eGroups Saída

1 - FASES DO CANTEIRO



Olá, pessoal!

A dinâmica de mudanças no canteiro de obras é bastante rápida e depende da fase na qual a mesma se encontra. Para que não aconteçam imprevistos, é importante a realização do planejamento desta dinâmica.

Instruções para navegação no ambiente

PEGGI -2000

Aqui você vai encontrar algumas informações úteis para uma boa interação no ambiente. O desenvolvimento desta disciplina consistirá em aulas presenciais e virtuais:

Aulas presenciais

Realizadas na sala com o professor, as transparências da aula estarão disponíveis para consulta pela Internet neste ambiente. Para acessá-las basta clicar no ícone "download de transparências" que estará disponibilizado nesta mesma tela do lado

2 / 8

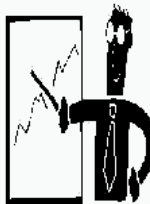
← → ↺ ↻ 🔍 📁 📄 🖨️ 🗑️

Aula Atividade Dúvidas Avaliação Biblioteca Homepage eGroups Saída

2 - FASES DO CANTEIRO

As fases do canteiro de obras são:

- > INICIAL
- > DO PICO MÁXIMO DE OPERÁRIOS NO CANTEIRO
- > DE DESMOBILIZAÇÃO DO CANTEIRO



Aulas virtuais

Sem contato presencial com o professor, as aulas estarão disponíveis neste ambiente de aprendizagem via Internet. Para entrar nas aulas, basta clicar no ícone "entrar na aula" que estará disponibilizado à esquerda desta tela. É importante lembrar que você somente terá acesso a aula da semana em andamento ou as aulas das semanas anteriores.

Ao entrar na aula, você visualizará uma mensagem do professor enfatizando os objetivos que deverão ser alcançados. As aulas são apresentadas por meio de transparências, apoiadas por gráficos, exemplos, dicas e vários outros recursos. No final de cada aula, haverá uma lista de atividades que deverão ser feitas e enviadas por e_mail.

Utilizaremos um serviço especial chamado eGroups, que permitirá uma maior


3 / 8

Utilizaremos um serviço especial chamado eGroups que permitirá uma maior integração entre você, os outros alunos, professor e monitores. Com este recurso você poderá participar de listas de discussões sobre a matéria e chats, ficará por dentro dos eventos agendados e muito mais.

Este ambiente dispõe de três janelas com as ferramentas necessárias à navegação, bem como a explicação de como movimentar-se dentro de cada uma, para melhor aproveitamento de seu estudo e aprendizagem.


2.1 - FASES DO CANTEIRO
Fase Inicial

Esta fase ocorre quando da execução da infraestrutura e estrutura até a desforma da laje do térreo.



4 / 8


Topo Gerência os ícones de navegação das páginas do ambiente de estudo.



Barra de ro

2.1 - FASES DO CANTEIRO
Fase Inicial

É considerada crítica, uma vez que envolve dificuldades para a locação das instalações provisórias e para o estabelecimento de áreas para carga e descarga dos materiais.




5 / 8

Leia

Planejamento e Projeto de Canteiro de Obra - PPCO

É importante utilizar materiais que ofereçam flexibilidade, uma vez que as instalações apresentam necessidade de mudanças frequentes.



← → ↺ ↻ 🔍 📄 🖨️ 🗑️

Aula Atividade ? Dúvidas Avaliação Biblioteca Homepage eGroups Saída

2.2 - FASES DO CANTEIRO

Fase do Pico Máximo


Refletir

Planejamento e Projeto de Canteiro de Obra - PPCO

de Operários no Canteiro

Refleta

À medida que avança a execução da obra junto a população do canteiro, chega um estágio em que as instalações do layout inicial não mais comportam tanta gente, gerando uma necessidade de transferência planejada das áreas construídas para o pavimento térreo.



6 / 8

Isso ocorre sobretudo porque:

- As áreas construídas oferecem melhores condições de higiene e isolamento térmico em comparação a instalações em subsolos ou em áreas externas a edificação;
- Fica mais seguro e otimizado o trajeto dos operários entre as áreas de vivência;
- Fica mais protegido das intempéries;
- O espaço externo a edificação fica inteiramente livre para ser utilizado para outros fins, como áreas de armazenamento, circulação de veículos, bancadas de aço e forma, etc.

← → ↺ ↻ 🔍 📄 🖨️ 🗑️

Aula Atividade ? Dúvidas Avaliação Biblioteca Homepage eGroups Saída

2.3 - FASES DO CANTEIRO

Fase de Desmobilização do Canteiro

Leia

Planejamento e Projeto de Canteiro de Obra - PPCO

Normalmente é uma das fases mais negligenciadas da construção, uma vez que o término da obra consome o tempo do engenheiro na conclusão da mesma. É importante, portanto definir em linhas gerais as soluções a serem adotadas.



7 / 8

As instalações provisórias que estiverem alocadas no pavimento térreo necessitam serem realocadas para que os serviços daquele andar sejam concluídos, sobretudo os de acabamento. A utilização de containers é uma solução interessante também para este tipo de situação.



Modelo de canteiro adotado

Grua

Proteção de lajes concretadas

Próximo

3 - CONCLUSÃO


Como já foi dito é necessário o planejamento e análise antecipada das fases do canteiro. Para isso faz-se a elaboração do layout do canteiro de obras, que veremos na próxima aula.

Não Percal




3 - CONCLUSÃO

Como já foi dito é necessário o planejamento e análise antecipada das fases do canteiro. Para isso faz-se a elaboração do layout do canteiro de obras, que veremos na próxima aula. Não Perca!



8 / 8

ATIVIDADE

Projeto e Planejamento de Canteiro de Obra


A solução da questão deverá conter no máximo dez linhas e ser elaborada em dupla.

Turma - AB
Enumere outras razões que fazem da Fase inicial de implantação do Canteiro ser considerada crítica.

Turma - CD
Pesquise quais as maiores dificuldades na fase de desmobilização.

3 - CONCLUSÃO

Como já foi dito é necessário o planejamento e análise antecipada das fases do canteiro. Para isso faz-se a elaboração do layout do canteiro de obras, que veremos na próxima aula. Não Perca!



8 / 8

BIBLIOTECA

BIBLIOGRAFIA

AZEVEDO, Hélio Alves de. O edifício até a sua cobertura. São Paulo: Ed. Edgard Blucher, 1990.

AZEVEDO, Hélio Alves de. O edifício até o seu acabamento: São Paulo: Ed. Edgard Blucher, 1990.

BORGES, Alberto Campos. Prática das Pequenas Construções. São Paulo: Ed. Edgard Blucher, 1990.

CARDÃO, Celso. Técnica da Construção. Belo Horizonte: Edições de Engenharia e Arquitetura. V1 e 2, 1981.

3 - CONCLUSÃO

Como já foi dito é necessário o planejamento e análise antecipada das fases do canteiro. Para isso faz-se a elaboração do layout do canteiro de obras, que veremos na próxima aula. Não Percal!



8 / 8

SUVINIL. Manual de pintura SUVUNIL.

TINTAS RENER. Manual Prático para aplicação da tinta.

TINTAS YPIRANGA. Manual técnico - Linha imobiliária.

UEMOTO, Kail Loh. Pintura a base de cal. São Paulo: IPT, 1983.

Material Complementar

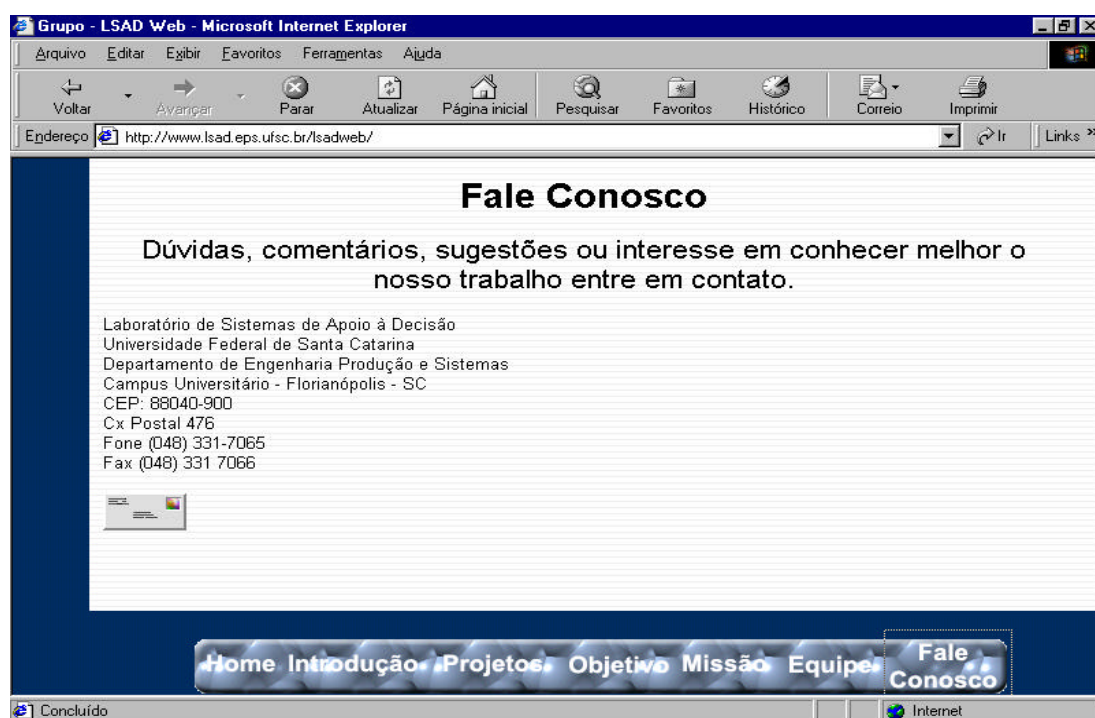
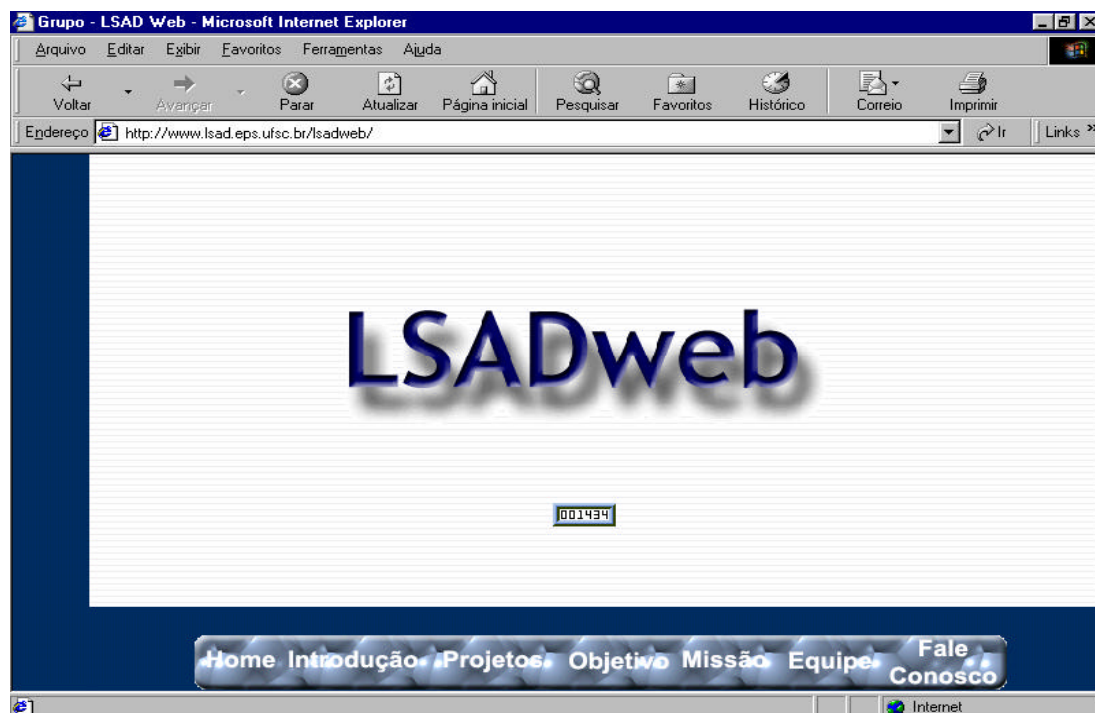
Apostila de Método de Arrumação de Canteiro - por Maria do Carmo D. Freitas e Maria Ardenise M. Maia [manual_MAC.zip](#) - tamanho 196 Kbytes

Manual de Introdução a Internet - por Lucas Nazário dos Santos, revisado por Francisco Gustavo Costa [intainternet.zip](#) - tamanho 476 Kbytes

Tutorial do e-Groups - por Carlos José Borges [tutorialdoegroups.zip](#) - tamanho 769 kbytes

Atualizada em 1/Março/2000.

APÊNDICE I – PÁGINA DO GRUPO LSADweb



APÊNDICE II – ORIENTAÇÕES DO AMBIENTE PEEGI

Manual de Instrução do Aluno



Caro(a) Aluno(a),

Estamos felizes por contar com você nesta experiência de educação a distância. Nosso sucesso dependerá do seu interesse e motivação. Ao desenvolver este ambiente de aprendizagem temos o propósito de democratizar o conhecimento, disponibilizando informações atualizadas para todos os colegas distribuídos no país.

A equipe

Instruções para navegação no ambiente

PEGGI –2000

Aqui você vai encontrar algumas informações úteis para uma boa interação no ambiente. O desenvolvimento desta disciplina consistirá em aulas presenciais e virtuais:

Aulas presenciais

Realizadas na sala com o professor, as transparências da aula estarão disponíveis para consulta pela Internet neste ambiente. Para acessá-las basta clicar no ícone "*download* de transparências" que estará disponibilizado nesta mesma tela do lado esquerdo. ATENÇÃO: este ícone só estará disponível no período de aulas presenciais. Fazer *download* significa que você estará passando as informações da Internet para um diretório local do seu computador ou para um disquete.

Aulas virtuais

Sem contato presencial com o professor, as aulas estarão disponíveis neste ambiente de aprendizagem via Internet. Para entrar nas aulas, basta clicar no ícone "Aluno UFSC" ou "Aluno Unifor" que estará disponibilizado à esquerda desta tela. É importante lembrar que você somente terá acesso a aula da semana em andamento ou as aulas das semanas anteriores.

Ao entrar na aula, você visualizará uma mensagem do professor enfatizando os objetivos que deverão ser alcançados. As aulas são apresentadas por meio de transparências, apoiadas por gráficos, exemplos, dicas e vários outros recursos. No final de cada aula, haverá uma lista de atividades que deverão ser feitas e enviadas por *e-mail*.

Utilizaremos um serviço especial chamado *eGroups* que permitirá uma maior integração entre você, os outros alunos, professor e monitores. Com este recurso você poderá participar de listas de discussões sobre a matéria e *chats*, ficará por dentro dos eventos agendados e muito mais.

Este ambiente dispõe de três janelas com as ferramentas necessárias à navegação, bem como a explicação de como movimentar-se dentro de cada uma, para melhor aproveitamento de seu estudo e aprendizagem.



Em alguns casos, haverá necessidade de fazer uma movimentação das janelas e utilizar a barra de rolagem vertical e horizontal.

Janela de topo

Ícones



Aula – ativa a opção de escolha do tópico e da aula para assistir.



Atividade – disponibiliza as atividades e estudo de caso.



Dúvidas – para perguntas e/ou consulta de respostas.



Avaliação – informa como o aluno será avaliado e qual o seu rendimento.



Biblioteca – acessa o material didático e links importantes.



Homepage – retorna à página principal do curso.



E-mail – link para enviar e-mail ao curso.



eGroups – atalho para o ambiente de interação.

Janela da Esquerda

Navegação nas transparências

Para navegar o aluno vai encontrar ícones de mudança de para início, retorno, frente, final e índice.



Quando estiver assistindo aula e você encontrar os ícones abaixo, clique nele pois o mesmo lhe permitirá acessar páginas com informações complementares produzidas pelo professor para auxiliar na explicação da transparência em amostra.

Leia



Análise



Pesquise



Anote



Veja mais



Dicas



Em tempo



Refleta



Exemplo

